THE

ELECTRIC TELEGRAPH

OR

THE TELEGRAPH OFFICE ASSISTANTS' MANUAL:

COMPRISING THE

ALLUSIONS TO EXPLAIN THE

LEADING PRINCIPLES OF THE SCIENCE OF ELECTRICITY

AND THOSE WHICH ARE ADA[illegible]

TELEGRAPHIC [illegible]OSES.

BY

KALIDAS MOITRE, OF SERAMPORE.

SERAMPORE:

PRINTED BY J. H. PETERS, AT THE "TOMOHUR" PRESS

1855

ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফ

তড়িৎবার্ত্তাবহ প্রকরণ।

--

শ্রীল শ্রীযুক্ত বাবু হরিশ্চন্দ্র দে চতুর্ধুরীণ তথা

শ্রীল শ্রীযুক্ত বাবু শ্রীনাথ দে চতুর্ধুরীণ মহাশয়দ্বয়ের

অনুমত্যনুসারে

শ্রীরামপুর নিবাসি শ্রীকালিদাস মৈত্র,

উক্ত বাবু শ্রীনাথ দে চতুর্ধুরীণের সহায়তায়

বিবৃত করণক

শ্রীরামপুরের "তমোহর" যন্ত্রে

শ্রীযুত জে এচ্ পিটর্স সাহেবকর্ত্তৃক মুদ্রিত হইল।

ইংরাজি সন ১৮৫৫ সাল।

বাং সন ১২৬২ সাল।

ভূমিকা।

একদা শ্রীরামপুর নিবাসি বিদ্যানুরাগি শ্রীল শ্রীযুক্ত বাবু হরিশ্চন্দ্র দে চতুর্ধুরীণ তথা শ্রীল শ্রীযুক্ত বাবু শ্রীনাথ দে চতুর্ধুরীণ মহাশয়দ্বয় যদিও ইংরাজি ভাষাহইতে (NATURAL PHILOSOPHY WITH ALL ITS BRANCHES) পদার্থ তত্ত্ব অঙ্গপ্রত্যঙ্গাদি সহক্রমে বঙ্গীয়ভাষায় প্রকাশ করিবেন মানস করিয়াছেন। সম্প্রতি বিবেচনা করিলেন যে প্রচলিত গৌড়ীয়ভাষায় ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফ অর্থাৎ বিদ্যুৎ বার্ত্তাবহ প্রণালির কোন পুস্তক অদ্যাপি কোন মহাশয় প্রকাশ করেন নাই অতএব তদ্বিষয় ঘটিত দেশীয় ভাষায় এক খণ্ড পুস্তক প্রকাশ হওয়া অতি প্রয়োজনীয় হইয়াছে অতএব প্রাগুক্ত বিদ্যানুরাগি শ্রীল শ্রীযুক্ত শ্রীনাথ দে চতুর্ধুরীণ মহাশয়ের সাতিশয় সাহায্যে শ্রীযুত চেম্বার্স সাহেবের (CHAMBERS'S INFORMATION FOR THE PEOPLE) 'ইনফরমেসন ফর দি পিপেল' নামক পুস্তক ও শ্রীযুত লার্ডনার সাহেবের (MUSEUM OF SCIENCES AND ART) "মিউজিএম অফ সায়েনস এণ্ড আর্ট" এবং (ENCYCLOPÆDIA AMERICANA) 'এনসাইক্লোপিডিয়া এমরিকেনা' নামক প্রসিদ্ধ ইংরাজি পুস্তক হইতে বিদ্যুতীয় বিষয় ঘটিত অতি প্রয়োজনীয় বিষয় বহ্বায়াসে সঙ্কলন করত সাধ্যানুসারে অনুবাদ করিলাম।

(DAY'S COURSE) ডেস্ কোর্স নামে যে পুস্তকশ্রেণী প্রাগুক্ত দে চতুর্ধুরীণ মহাশয়দ্বয় প্রকাশ করণের সংকল্প করিয়া তৎশ্রেণীর মধ্যে ইতিপূর্ব্বে যেরূপ "বাষ্পীয় কল ও ভারতবর্ষীয় রেলওয়ে" নামক পুস্তক প্রকাশ করিয়াছেন "ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফ বা তড়িৎ বার্ত্তাবহ প্রকরণ" নামক পুস্তক ও তদ্রূপ তদঙ্গপ্রত্যঙ্গের সরূপ প্রকাশ করিলেন।

ভূমিকা ।

অস্মদাদি প্রথমতঃ এই বিবেচনা করিয়াছিলাম যে বিদ্যুতীয় বিষয় যে কোন উপায়ে হউক যাহাতে সাধারণে অসাধারণ ক্লেশ ব্যতীত বিলক্ষণমতে বুঝিতে পারেন তাহাই করিব এবং সাধ্যানুসারে ত্রুটিও করা যায় নাই তবে এই পুস্তক বাঙ্গলাভাষায় প্রথম লেখা হওয়া প্রযুক্ত ত্রুটির সম্ভব বটে। সে যাহাহউক স্থানে২ এমত অনেক কঠিন বিষয় অস্মদাদিকে ভাষান্তর করিতে হইয়াছে যে তাহা কোনক্রমে খেলায়মান বালকের ভাষায় যেমত অপর২ স্থানে লিখিয়াছি তদ্রূপ সজ্জীভূত করিতে পারি নাই অপিচ বিদ্যুতীয় বিষয়ে ইতিপূর্ব্বে কোন বাঙ্গলা বা সংস্কৃত পুস্তক না থাকাপ্রযুক্ত ভাষান্তর পক্ষে প্রসিদ্ধাভিধান ভিন্ন অন্য কোন সাহায্য পাইতে পারি নাই কিন্তু ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফ ঘটিত পুস্তকে এমত অনেক শব্দ প্রাপ্ত হওয়া গিয়াছে যে অভিধানের দ্বারা তাহারও কোন অভিধান প্রদান করিতে না পারিয়া সেই সমস্ত শব্দের ভাবানুসারে অর্থ করত তৎসহ তন্নিকটে ইংরাজি শব্দ পঠিত করিয়াছি।

দ্বিতীয়তঃ এই পুস্তকে যে কেবল বিদ্যুতীয় টেলিগ্রাফের চলিত কার্য্যের বিষয় লিখিয়া ক্ষান্ত হইয়াছি এমত নহে ইহাতে যে কয়েক প্রকারে বিদ্যুদুৎপন্ন হইতে পারে তদ্বিবরণ এবং বিদ্যুতীয় গুণ ও কার্য্য সহ তদ্বিষয় ঘটিত ইতিহাস এবং ভারধাদি আকর্ষণ বিষয় এবং কিমিয়া সম্মত ক্ষার অম্ল দ্রাবক ও জলোৎপাদক ও অম্লোৎপাদক গাসের বিষয় এবং অপরাপর পদার্থ তত্ত্বের কথা লিখিয়াছি।

তৃতীয়তঃ বিদ্যুতীয় গতির ব্যাখ্যার স্থলে ইংরাজি (Hou.., আউয়ার ও পুরাণের উক্তি "হোরা" শব্দের বিচার এবং বিদ্যুতের ও জ্যোতির প্রতিদণ্ডে কতদূর গতি হয় তাহা—বায়ুর প্রতি ঘণ্টায় কত দূর গতি হয় তাহা এবং শব্দের প্রতি মিনেটে কত দূর গতি হয় তদ্বিবরণ প্রকাশ করিয়াছি।

বিদ্যুতের প্রতি সেকেণ্ডে ৫৭৬,৬০,০০০ মাইল গতি হইয়া থাকে এই কথায অনেক পাঠকের সংশয় জন্মাইলেও জন্মা- ইতে পারে কিন্তু বিদ্যুতের দ্বারা সত্বরে যেরূপ সংবাদ আ- সিতেছে তাহা বিবেচনা করিলে বুদ্ধিমানের সংশয থাকি- বে না এবঞ্চ যাঁহাদিগের মনোরূপ ক্ষেত্র পুরাণ ইতিহাসরূপ হল যন্ত্রের দ্বারা কর্ষিত আছে তাঁহাদিগের কোন কথার প্রতি সংশয় জন্মাইতে পারে না তবে জিগীষার বশে যিনি যাহা বিবেচনা করুন। বিশেষতঃ বিদ্যুতের দ্রুতগতির বিষয় পণ্ডি- তেরা সাবধানপূর্ব্বক পরীক্ষা করিয়া ইহা স্থির করিয়াছেন। যাঁহাদিগের অস্মদাদির কথায় সংশয় জন্মাইবে তাঁহারা মুল ইংরাজি পুস্তক দৃষ্ট করুন।

এই পুস্তক মুদ্রাঙ্কন সমাপন হইলে পর অস্মদাদির শ্রুতি পথে এই কথা প্রবিষ্ট হইল যে " তত্ত্ববোধিনী ও বিবিধার্থ সংগ্রহ" নামক মাসিক পত্রিকাদ্বয়ে বিদ্যুতের বিষয় অনেকা- নেক কথা তৎ২ সম্পাদকগণ ইংরাজি ভাষাহইতে সঙ্কলন করত প্রকাশ করিয়াছেন। অনুসন্ধানের দ্বারা " বিবিধার্থ সংগ্রহ" সংগ্রহ করিয়া দেখিলাম যে তৎ পত্রিকায় কেবল বিদ্যুতীয় টেলিগ্রাফের চলিত কার্য্যের বিষয় অত্যল্প কথা প্রকাশ আছে। তদ্দ্বারা অস্মদাদির কোন উপকার না দর্শাউক তথা- পি তদ্দ্বারা অনেকের বিদ্যুৎ বিষয়ের স্বাদ লাভ হইয়াছে বলিতে হইবে।

শ্রীরামপুর কলেজের অধ্যাপক পূজ্যপদ পাদ্রি জন ম্যাক সা- হেব (THE LATE REV. J. MACK) "কিমিয়া বিদ্যার সার" অভি- ধানে যে পুস্তক বহুকাল হইল প্রকাশ করিয়াছেন তাহাতে বিদ্যুৎ সাধনের বিষয় স্থূল২ অনেক কথা প্রকাশ আছে বটে কিন্তু পূজ্য পদ যেরূপ ভাষায় তাহা ভাষিত করিয়াছেন তাহা ইংরাজি ভাষায় বিলক্ষণরূপ জ্ঞান না থাকিলে তদনুবাদ অবাধে বোধ হওয়া সম্ভব নহে। সুতরাং উপস্থিত পুস্তকে কোন

আনুকুল্য তদ্দ্বারা না হউক কিন্তু গ্রন্থকার মহাশয় পূর্ব্বে যেরূপ শিক্ষা প্রদান করিয়াছিলেন তদুপদেশ প্রসাদাৎ এই পুস্তক লিখিতে সাহসী হইয়াছি।

শ্রীযুত এম টাউনসেণ্ড (M. TOWNSEND) ও শ্রীযুত রাবিন্‌সন্ সাহেব (J. ROBINSON) সাহেব "সত্যপ্রদীপ" নামক বাঙ্গলা সম্বাদ পত্রে বিদ্যুতীয় বিষয় অনেক কথা প্রকাশ করিয়াছিলেন তাহাও আমরা অতি সাবধানপূর্ব্বক পাঠ করিয়াছি।

ক্রমে ইহা লিখিতব্য যে এই পুস্তক শুদ্ধ পূর্ব্বোক্ত বিদ্যানুরাগি শ্রীল শ্রীযুক্ত বাবু শ্রীনাথ দে চতুর্দ্ধুরীণ মহাশয়ের প্রযত্নে ও পরামর্শে এবং আদ্যোপান্ত তাঁহারি সাহায্য অবলম্বনে বিরচিত হইয়াছে সুতরাং তাঁহার নিকট সম্পূর্ণরূপে কৃতজ্ঞতা স্বীকারপূর্ব্বক ভূমিকা সমাপন করিলাম।

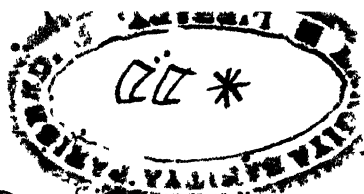
ইতি গ্রন্থকারস্য সমাবেদনমিদং।

শ্রীরামপুর "তমোহর" যন্ত্রালয়।

১২৬২ সাল। ১৬ আশ্বিন।

ইংরাজি ১৮৫৫ সাল। ১ অক্টোবর।

ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফ।

বা

তড়িৎ বার্ত্তাবহ প্রকরণ।

পরিভাষা।

১। আপাততঃ প্রতিজ্ঞানুসারে বিদ্যুতীয় সাধন বা তড়িৎ প্রভার বিষয় ভিন্ন জাতীয় ভাষাহইতে সাধ্যানুসারে অনুবাদ পুরঃসর মাতৃভাষায় লিখিতে লেখনীর সাহায্যাবলম্বন করিলাম, কিন্তু ঈদৃশ গুরুতর ব্যাপার লিখিতে হইলে তদ্বিষয় ঘটিত অস্মদ্দেশে যে পরম্পরাগত শ্রুত কথার ও প্রবাদের জল্পনা আছে, সেই সমস্ত মর্ম্ম কথা এই পরিভাষাধ্যায়ে প্রকটনাবশ্যক হইল, ফলে সেই গল্প কথার প্রতি দোষার্পণপূর্ব্বক কোন যুক্তি যুক্ত কথার আভাষ প্রকাশ করিতে হইলে (অথচ তাহা প্রকাশ না করিলে নয়) তাহাতে বুঝি অস্মদ্দেশীয় অনেকে

স্বস্ব প্রাচীন সংস্কারের প্রাতিকূল্যাচরণ হেতু অস্ম-দাদির প্রতি রুষ্ট হইলেও হইতে পারেন, ফলতঃ যাঁহারা রোষের ও জিগীষার বশতাপন্ন না হইয়া বিচার ও তর্ক এবং যুক্তির সহিত ঐক্য করত এই পুস্তক পাঠ করিবেন তাঁহাদিগের নিকট আমরা যে বৈরুক্তির ভাজন হইব এমত সম্ভাবনা নাই।

তড়িতের পরাক্রমে অতি দূরস্থ সংবাদ, সলাকা সহকারে যে অতি স্বল্পক্ষণের মধ্যে আনীত হই-তেছে তদ্বিষয়ে অনেকানেকে এপর্য্যন্ত বিশেষ-রূপে তত্ত্বজ্ঞ হইতে পারেন নাই। তবে কেহ২ বিবেচনা করিয়া থাকেন, যে লৌহ সলাকার মধ্যে ছিদ্র আছে, সেই ছিদ্রের মধ্যে দিয়া কোন বিশেষ পদার্থের সহযোগে পত্রাদি অতি সত্বরে বাহিত হইয়া থাকে, কিন্তু সে পদার্থ কি, তাহা তাঁহারা স্থির করিতে পারেন নাই। কেহ বা এমত বিবেচনা করিয়া থাকেন, যে যে সলাকার দ্বারা সম্বাদ আসিতেছে, তাহা অতি সূক্ষ্মপ্রযুক্ত তন্মধ্যে ছিদ্র থাকা সম্ভব নহে, প্রত্যুত যদিচ তাঁহাতে ছিদ্র ও থাকে তথাপি সেই ছিদ্র দিয়া

পত্রাদির গতিবিধি কোন ক্রমে হইতে পারে না, একারণ যে সাহেব ঈদৃশ অভাবনীয় অমানসিক ব্যাপার প্রকাশ করিয়াছেন, তিনি রাজা বিক্রমাদিত্যের মত বেতালসিদ্ধ অথবা অন্য প্রকার পিশাচ সিদ্ধ হইবেন, এবং সেই সিদ্ধি শক্তিতে এইরূপ বুদ্ধির অগম্য কর্ম্ম কুহকের বা ইন্দ্রজালের দ্বারা সমাধান করিতে পারক হইয়াছেন। কেহ২ এমত অনুভব করিয়া থাকেন, যে, যেরূপ দর্পণের দ্বারা প্রতিবিম্বের দর্শন হইয়া থাকে অথচ যে বিষয় দর্শন করা যায় তাহার সহিত দর্পণের ও অক্ষির কোন সম্বন্ধ থাকে না, সেইরূপ কোন দ্রব্যসহকারে সলাকার দ্বারা কাগজে বা অন্য পত্রোপরি লিখিত অক্ষর দর্শন হইয়া থাকে।

এইরূপে অনেকে অনেক অনুমান, উপমান ও বিবেচনা করিয়া থাকেন, সেই সমস্ত সংগ্রহপূর্ব্বক লিখিলে তাহাতেই এক খণ্ড পুস্তক লিখিতে হয়, একারণ এই মাত্র লিখিয়া ক্ষান্ত হইতে হইল।

একথা অস্মদ্দেশীয় প্রায় সমস্ত লোকে কোন

ক্রমে বিশ্বাস করেন না যে বিদ্যুতীয় সাধনের দ্বারা এই মহান্ ব্যাপার সুসাধ্য হইয়াছে, যেহেতু তাঁহারা সকলেই বলিয়া থাকেন এবং তাঁহাদিগের বৃদ্ধ পরম্পরায় এই গাঢ় সংস্কার আছে, যে আকাশ মণ্ডলে বিদ্যুল্লতা নাম্নী এক স্বরূপা কন্যা বাস করিয়া থাকেন, যখন২ নভোমণ্ডল জীমূতাবৃত হয় তখন২ সেই কন্যার আত্ম অনুপম রূপের কোট্যংশের একাংশ প্রকাশ হইবায় জীমূতবাহন (দেবরাজ ইন্দ্র) মুগ্ধ হইয়া ঐ কন্যা প্রাপণাভিলাষে দধিচি মুনির অস্থি নির্ম্মিত বিষম বজ্রাস্ত্র নিঃক্ষেপ করিয়া থাকেন, কিন্তু বিদ্যুল্লতা এমত চঞ্চলা যে ইন্দ্র যত পারিপাট্যরূপেই বজ্র নিঃক্ষেপ করেন কোন ক্রমে তাহাকে আয়াত্ত ও ধৃত করিতে পারেন না। যাঁহারা শাস্ত্রকারদিগের লিখনের ভাবে ও মর্ম্মে প্রবিষ্ট না হইয়া কেবলশব্দার্থমত সংস্কারাপন্ন হইয়াছেন তাঁহাদিগের বুদ্ধিতে ইহা অনায়াসে উপলব্ধ ও অনুভূত হইতে পারে না যে পরমেশ্বরের সৃষ্ট তাপকাদি পদার্থের মত বিদ্যুৎ এক প্রকার সূক্ষ্ম পদার্থ এবং সেই বিদ্যুৎ সমস্ত সৃষ্ট বস্তুতে

অর্থাৎ অতি স্থূল অবধি অতি সূক্ষ্ম পদার্থপর্য্যন্ত তাপ্রকাদির মত ব্যাপিত আছে। বরঞ্চ তাঁহারা এরূপ কহিলেও কহিতে পারেন যে আকাশবাসিনী বিদ্যুল্লতা নাম্নী দেবকন্যার রূপের আভা কি কখন তদীয় রূপ ভিন্ন কোন স্বতন্ত্র পদার্থ হইতে পারে?

এবঞ্চ অস্মদ্দেশীয় কোন্ কোন পণ্ডিতগণ কহিয়া থাকেন, যে তান্ত্রিক ও বৈদিক মন্ত্রাত্মক কবচে বিদ্যুৎকে "বিদ্যুদগ্নি" বলিয়া সংগীত আছে, এতাবতা বিদ্যুৎ "কন্যা" ইত্যাদি বিষয় যাহা সাধারণে কহিয়া থাকে, তাহা অসঙ্গত ভিন্ন প্রকৃত নহে।

২। মনু সংহিতার প্রথমাধ্যায়ের ৩৮ শ্লোকে ভগবান্ মনু লিখিয়াছেন যে:—"বিদ্যুতোহশনি মেঘাংশ্চ রোহিন্দ্রধনূংষিচ। উল্কা নির্ঘাতকেতূংশ্চ জ্যোতিংষ্যুচ্চাবচানি চ।"

অর্থাৎ পরমেশ্বর মেঘোপরি দৃশ্যমান দীর্ঘাকার জ্যোতিঃ বিদ্যুৎ ও মেঘহইতে নিঃসৃত বৃক্ষাদি বিনাশক জ্যোতিরূপ অশনি (বজ্র) ও মেঘ ইত্যাদি সৃষ্টি করিয়াছিলেন।

মনুর এই শ্লোকে স্পষ্ট প্রকাশ পাইতেছে; যে আকাশ মণ্ডলে বিদ্যুল্লতা নাম্নী কোন কন্যা মেঘের পশ্চাতে বাস করিয়া থাকেন না, এবং দধিচিমুনির অস্থিতে বজ্র নির্ম্মিত হয় নাই*। তবে মনু যে কেবল মেঘে বিদ্যুতের বিদ্যমানতার কথা লিখিয়া অপর বস্তুতে বিদ্যুতীয় প্রভা থাকার কথা লেখেন নাই, তাহার কারণ এই হইতে পারে, যে যেরূপ মেঘে বিদ্যুৎ প্রায় দৃষ্টগোচর হয় তদ্রূপ অপর বস্তুতে হয় না, একারণ তিনি কেবল স্থূল বিষয় লিখিয়া থাকিবেন, বলিতে হইবে, এবঞ্চ মনুর মতে বিদ্যুৎ ও বজ্র যে ভিন্ন ভিন্ন পদার্থ এমতও বলা যাইতে পারে না কেননা যে স্থলে তট্টীকাকার কুল্লূক ভট্ট লিখিয়াছেন, যে :—"মেঘেষু দৃশ্যং দীর্ঘাকার জ্যোতির্বিদ্যুৎ"। অর্থাৎ মেঘোপরি দৃশ্যমান দীর্ঘাকার জ্যোতীরূপ বিদ্যুৎ। এবং "মেঘাদেব সজ্যোতিঃ বৃক্ষাদিবিনাশকংত্বশনিঃ। অর্থাৎ

---

* ভারতাদিতে ও পুরাণে বৃত্রাসুর বধার্থে ঐরূপ বজ্র হওয়ার কথা যাহা আছে তাহা অন্য কোন প্রকার বজ্রসম অস্ত্র হইবে!!!

মেঘহইতে নিসৃত বৃক্ষাদিবিনাশক জ্যোতীৰূপ অশনি (বজ্র)। যখন বিদ্যুৎও বজ্রের ৰূপও স্থান ও প্রভা মনুর মতে ঐক্য হইতেছে, তখন কিৰূপে বিদ্যুৎকে কন্যা ও বজ্রকে দধিচিমুনির অস্থি বলা যাইতে পারে, অতএব বলিতে হইল যে বিদ্যুৎ তাপকাদি পদার্থের মত কোন বিশেষ পদার্থ। যেমত অপরাপর সৃষ্ট পদার্থ লইয়া মনুষ্য আপন আপন প্রয়োজন মত কৰ্ম্ম নির্ব্বাহ করিতেছেন, সেইমত বিদ্যুৎও সৃষ্ট পদার্থের মধ্যে পদার্থ বিশেষপ্রযুক্ত তদ্দ্বারা মনুষ্যের প্রয়োজন মত কৰ্ম্ম যে সম্পন্ন না হইবে এমত সম্ভাবিত নহে, বিশেষতঃ সমস্ত ভূতব্যাপিত তাপক (অগ্নি) যেৰূপ শিল্প নৈপুণ্যদ্বারা নানা প্রকারে মনুষ্যের কার্য্য সমাধান করিতেছে, সেইৰূপ তড়িৎও মনুষ্যের বুদ্ধি কৌশলের দ্বারা আয়ত্ত হইয়া ঈদৃশ কৰ্ম্ম যে করিতেছে তাহার বিচিত্র কি ?.

৩। যদি কেহ এমত আপত্তি করেন, যে যদি বিদ্যুতের এৰূপই শক্তি ছিল তবে এত দিনপর্য্যন্ত তদ্দ্বারা কেন ঈদৃশ কৰ্ম্ম সম্পাদন না হইত ?

এবং অধুনা বা কেনই হইতেছে? তাহাতে এইমাত্র বলা যাইতে পারে যে যৎকালে পরমেশ্বর জলের ও বহ্নির এবং তাপকের সৃষ্টি করিয়াছেন তৎকালাবধি জল বহ্নি বা তাপকের দ্বারা স্ফুটিত বা উত্তাপিত হইয়া বাষ্প ভাবাপন্ন হইয়া থাকে কিন্তু উক্ত বাষ্পের যে ঈদৃশ শক্তি তাহা মনুষ্যের উপলব্ধ ছিল না। যদবধি বাষ্পের পরাক্রম প্রকাশ পাইয়াছে তদবধি বাষ্প সহকারে নানা প্রকার অসাধ্য সাধন হইতেছে (তাহার দেদীপ্যমান প্রমাণ রেলওয়ে প্রভৃতি) ইহাতে কি বাষ্পের পরাক্রম অধুনা হইল, না, পূর্ব্বাপর এইরূপই সিদ্ধ পরাক্রম ছিল? তদ্রূপ তড়িতের প্রভা মনুষ্যের বুদ্ধির অগম্য থাকাপ্রযুক্ত এপর্য্যন্ত তদ্দ্বারা কোন কর্ম্ম হয় নাই পরে আমেরিকা দেশজাত শ্রীযুত ফ্রাঙ্কলিন নামক একজন সাহেব ঘুড়ির সহকারে বিদ্যুতীয় প্রভা প্রথমতঃ মনুষ্যের অনুমানের অধীন করিয়াছিলেন। (তদ্বিবরণ আমরা উপযুক্ত স্থলে প্রকাশ করিব) সেই মহাত্মা পরলোকগামি হইলে পরে অনেকানেক পণ্ডিতেরা তড়িতের বিষয় অনুসন্ধান করিয়া অধুনা কৃত-

কার্য্য হইয়াছেন, কিন্তু বিদ্যুতের প্রভা ও পরাক্রম অদ্য যেপ্রকার, পূর্ব্বেও এইপ্রকার ছিল, তবে বিশেষের মধ্যে পূর্ব্ব মনুষ্যের অগোচর ছিল এক্ষণে সুগোচর হইয়াছে, যেমত প্রস্তরোপরি লৌহের বা ইস্পাতের আঘাতে যে অগ্নির স্ফুলিঙ্গ নির্গত হইয়া থাকে এই কৌশল অনাদিকালপর্য্যন্ত যে প্রকাশ ছিল এমত নহে, ইহাতে কি এই অনুভব করা যাইতে পারে, যে এই শিল্পনৈপুণ্য প্রকাশের পূর্ব্ব প্রস্তরের উপর ঐ লৌহের আঘাতে অগ্নি প্রকাশ হইত না? এইরূপে অনেকানেক বিষয় মনুষ্যের বুদ্ধিতে স্ফুর্ত্তি হইত না ক্রমে স্ফুর্ত্তি পাইতেছে, প্রত্যুত এমত অনেক বিষয় আছে যে তাহা অদ্যাপিও প্রকাশ পায় নাই এবং মনুষ্যেরা তাহার অনুসন্ধানেও প্রবৃত্ত হন নাই, সে যাহা হউক, ক্রমে পৃথিবী যত গতযৌবনা হইতেছেন ততই লোকে সচ্ছন্দ হইয়া নানা নিগূঢ় বিষয় অনুসন্ধানে নিযুক্ত হইয়া কৃতকার্য্য হইতেছেন ও হইবেন।

৪। যেরূপ নরজাতি বহ্নি ও জল ও ক্ষিতি ও

বায়ুপ্রভৃতি পদার্থের গুণ ও কার্য্য ব্যতীত কেহ তাহার প্রকৃতিজ্ঞ নহেন অর্থাৎ তাহা কি পদার্থ অবগত নহেন, সেইরূপ তড়িতের অর্থাৎ বিদ্যু-তের গুণ ও কার্য্য ব্যতীত তাহার স্বভাব ও প্রকৃতি কি ও তাহার ভাব ও গতি কি প্রকার তাহা জানিতে ও প্রকাশ করিতে ক্ষমতাপন্ন নহেন, কেননা মনুষ্য বহুযত্নে পদার্থের কার্য্য ও গুণ জানা ব্যতীত অন্য শক্তি ধারণ করেন না, সুত-রাং বিদ্যুৎ কি পদার্থ তাহা তত্ত্ব করা প্রয়ো-জনীয় না হইলেও এইমাত্র বক্তব্য, যে যেরূপ আলোক ও তাপকপ্রভৃতি পদার্থ, সেইরূপ তড়িৎ পরমানুর মত অতি সূক্ষ্ম বা লঘু পদার্থ, অর্থাৎ ঈদৃশ নির্ভার যে তাহার পরিমাণ (ওজন) ও রাশি করা যাইতে পারে না, অথচ স্থিতিস্থাপক গুণবিশিষ্ট।

[স্থিতি স্থাপকতা সেই গুণকে বলা যায়, যে গুণে বা স্বাভাবিক শক্তিতে কোন পদার্থ বা বস্তু টানায় বা পেষণে বৃদ্ধি ও কুঞ্চিত হইয়া পুনঃ সেই বাহ্যাকর্ষণের অর্থাৎ টানার ও পেষণের অভাব হইলে স্বাভাবিক প্রকৃতাবস্থা প্রাপ্ত হইয়া

থাকে যথা, ধনুক, গুণ বা ছিলা সংযোগেবক্র হইয়া যখন সেই ধনুক গুণহইতে মুক্ত হয় তখন আবার ধনুঃ পুনঃ সোজা হয়। ইস্প্রিং ও ময়দা-হইতে উৎপন্ন হয় যে রলাম ও ইস্পঞ্জ এবং ইণ্ডিয়ান রবার, পেষণে ও টানায় কুঞ্চিত ও বর্দ্ধনশীল হয় এবং পেষণাভাবে তত্তৎ দ্রব্যের কুঞ্চিতাভাব হয়। বেত্র বক্র করিলে বক্র হয় আবার তাহার উপরহইতে বাহ্য শক্তির অভাব হইলে সেই বক্র বেত্র পুনঃ সোজা হয়, বিশে-ষতঃ হস্তি দন্ত নির্ম্মিত লাট্টু, প্রস্তর বা অপর কোন কঠিন দ্রব্যোপরি নিঃক্ষেপ করিলে ঐ লাট্টু স্থিতিস্থাপকতা গুণে কিঞ্চিৎ প্রশস্ত অর্থাৎ থেবি-ড়িয়া যায় আবার ঐ লাট্টু যৎক্ষণে আঘাত হইতে মুক্ত হয় তৎক্ষণাৎ পূর্ব্ববৎ গোলাকার হয়। এই গুণ বা শক্তিকে স্থিতিস্থাপকতা গুণ বলা যায়। সেই গুণ বা শক্তি বিদ্যুৎ বা তড়িৎ পদার্থেও আছে।

৫। যে দ্রব্য পদার্থ শব্দবাচ্য এমত সমস্ত বস্তুতেই বিদ্যুতীয় বা তড়িৎ প্রভা আছে, তবে ইহার মধ্যে কোন পদার্থে স্পষ্ট, কোন পদার্থে গৌণীভূত।

৬। কোন২ বস্তুতে বিদ্যুৎ অবাধে গমন করিয়া থাকে।

[যে সমস্ত বস্তুতে অবাদে গমন করিয়া থাকে তাহার নাম ইংরাজি ভাষায় (Conductors or Non Electrics) অর্থাৎ বজ্র স্ফুলিঙ্গ নিবারক বা বিদ্যুৎ গমন সাধক বলিয়া থাকে। এতদ্ধেতুক ইউরোপীয়েরা বৃহৎ২ অট্টালিকার বহির্ভাগে লৌহের সলাকা বা শৃঙ্খল স্থাপন করিয়া থাকেন এবং অস্মদ্দেশে তড়িৎ ও বজ্র ভয় নিবারণার্থে সমস্ত লোকের অট্টালিকার উপরে পূর্ব্বাপর তেকাটাসিজের বৃক্ষ স্থাপন করা রীতি অদ্যাপিও দৃষ্ট হইতেছে। সে যাহা হউক, লৌহপ্রভৃতি ধাতুর মধ্য দিয়া বিদ্যুৎ অনায়াসে গমন করিয়া থাকে একারণ ধাতু প্রধান বিদ্যুৎ গমন সাধক দ্রব্য পর্য্যায় ভুক্ত।]

৭। কোন২ বস্তুর মধ্যে বিদ্যুতের অতি মন্দ গতি হইয়া থাকে, একারণ ঐ বস্তুকে ইংরাজি ভাষায় (Non Conductors or Electrics) অর্থাৎ বিদ্যুৎ গমন বাধক বলা যায়। তাহারা রজন, মোম, গ্লাস বা কাঁচ, কাঁচকড়া, রেসম,

তুলা, লাহা বা লাক্ষা, হীরক, পশুরলোম এবং অতি শুষ্ক কাষ্ঠাদি।

৮। শুষ্ক পসমের বস্ত্রের দ্বারা কাঁচ কিম্বা গালা বিলক্ষণমতে ঘর্ষণ করত কাগজের টুকারা বা খড় কিম্বা তুলা অথবা কোন অতিলঘু দ্রব্যের নিকট রাখা হইলে ঐ পসমি কাপড়ে ঘৃষ্ট কাঁচ বা গালা ঐ তুলা বা টুকরা কাগজকে প্রথমতঃ আকর্ষণ করিয়া পরে অন্বাকর্ষণ করিবেক (ইহাকে ইংরাজি ভাষায় (Attraction and Repulsion) বলিয়া থাকে। যাহার বিশেষ নিম্নে লিখিতেছি।

আকর্ষণ।

ATTRACTION.

[বস্তুমাত্রের আকর্ষণ শক্তি, যে কি, তাহা অস্মদ্দেশীয় অনেকানেকে অবগত নহেন (একথার ভাবে যে অস্মদ্দেশীয় অনেকে আকর্ষণ শব্দের অর্থ "টানন" ইহা বুঝেন না এমত নহে) একারণ তাহার ভাব লিখিতে হইল। পদার্থ মা-

ত্রের যেরূপ অবয়ব অর্থাৎ দীর্ঘ ও প্রস্থ ও ঊর্দ্ধ এবং স্থানাধিকারকরণের ক্ষমতাপ্রভৃতি গুণ ও শক্তি আছে, সেইরূপ আকর্ষণ শক্তিও আছে, যাহা ইংলণ্ডীয় স্যার আইজ্যাক নিউটননামক এক জন প্রধান পদার্থ তত্ত্বজ্ঞ পণ্ডিত প্রকাশ করিয়াছিলেন, বিশেষতঃ অস্মদ্দেশমান্য শ্রুতি-তেও আকর্ষণ বিষয় এইরূপ প্রকাশ আছে যথা "আকৃষ্ণেণ রজসা" ইত্যাদি।

আকর্ষণ এক বিশ্বব্যাপক অনুপম শক্তি, যে শক্তি অতি ক্ষুদ্রতম ও সূক্ষ্ম পদার্থ অবধি অতি স্থূলতম পদার্থপর্য্যন্ত ব্যাপিত আছে, একারণ অতি স্থূল সূর্য্য মণ্ডলঅবধি অতি লঘু বায়ু পদার্থপর্য্যন্ত ইহারা পরস্পর সকল দ্রব্য ও পদার্থকে স্ব স্ব মুখে আকর্ষণ অর্থাৎ টানিয়া থাকে, তবেই যাবদীয় বস্তু মহত্ত্ব ও ক্ষুদ্রতানুসারে পরস্পর আকর্ষণ করিয়া থাকে এবং আকৃষ্ট হইয়া থাকে।

এই আকর্ষণ শক্তি যদিও বস্তুগত্যা একই তথাপি পদার্থতত্ত্বজ্ঞ পণ্ডিতগণ সেই আকর্ষণকে প্রকার ভেদে এইরূপে বিভাগ করিয়াছেন যথা,

গুরুতর বা ভারবদাকর্ষণ, সামীপ্যাকর্ষণও সমবেতাকর্ষণ বা সংলগ্নাকর্ষণ ও অভিমতাকর্ষণ এবং কিমিয়াকর্ষণ।

গুরুতর বা ভারবদাকর্ষণ।

ATTRACTION OF GRAVITATION.

পদার্থমাত্রের যে সমস্ত গত্যাদি হইতেছে ও হইয়াছে এবং হইবেক তত্তাবৎ সদা ঐ গুরুতর বা ভারবদাকর্ষণের দ্বারা সম্পন্ন হইয়া থাকে। রাশিচক্রস্থ রবি সোম মঙ্গল বুধ বৃহস্পতিপ্রভৃতি গ্রহগণ এবং আমাদিগের বসুমতী এই গুরুতরাকর্ষণ শক্তিদ্বারা ঈদৃশ সুন্দররূপে ও সমভাবে শূন্যোপরি অবস্থান ও গতি করিয়া থাকে। সুর্য্য ও চন্দ্র এবং নক্ষত্রাদির যে নিয়মিত উদয় অস্ত ও গতি তাহা এই গুরুতরাকর্ষণের শক্তিদ্বারা নির্ব্বাহ হইতেছে। উপযুক্তকালে শীত গ্রীষ্ম বর্ষা শরৎপ্রভৃতি ঋতুর যে নিয়মিত পরিবর্ত্তন তাহাও এই গুরুতরাকর্ষণ শক্তিদ্বারা হইতেছে, এবঞ্চ যে উ-

ব্যের যে প্রকার আকৃতি হউক বা যে স্থানে অবস্থিতি থাকুক অথবা তাহা কঠিন বা দ্রব বা বাষ্প কিম্বা বায়ুভাবাপন্ন হউক তাহাও এই গুরুতরাকর্ষণ ব্যতীত অবস্থান করিতে পারে না, অর্থাৎ তদাকর্ষণ বিনা, কোন দ্রব্য কোন স্থানে কোন অবস্থায় কোন কালে কোন গতিকে কোন ক্রমে কালযাপন করিতে পারে না।

এই আকর্ষণ শক্তিতে সমস্ত দ্রব্য পৃথীবিতে পতনশীল হইয়া থাকে অর্থাৎ তদ্দ্বারা বৃক্ষহইতে তলায় ফল ও পত্র পতিত হয় এবং যে কোন দ্রব্য যে কোন স্থানহইতে নিঃক্ষিপ্ত হয় তৎতাবৎ-পরম্পরাক্রমে এই পৃথীবিতেই পতিত হয়, যদি পৃথীবির এই আকর্ষণ শক্তি না থাকিত তবে গাছ-হইতে পতনশীল ফল নিম্নে না পতিত হইয়া ঊর্দ্ধে উঠিতে পারিত, যেহেতু পতনেরকালে তা-হাঁর ঊর্দ্ধে উঠা নিবারণ করে এমত কোন বাধক নাই, অতএব বৃক্ষের ফল ও হস্তের ঢিল ও মুখের থুথু পৃথীবিতে পতনের প্রতি কোন বিশেষ কারণ অবশ্যই আছে।

যে কারণে এই সকল হইতেছে, সেই কারণের

নাম গুরুতর বা ভাররদাকর্ষণ, এই আকর্ষণ শক্তি যেরূপ সূক্ষ্মদ্রব্যেতে পরাক্রম করিয়া থাকে (টানিয়া থাকে) তত্তুল্যরূপে ভার দ্রব্যকেও টানে। যদি বল যে এক সমান উচ্চ-হইতে ভার ও হাল্কা দ্রব্য সমকালে পতিত হইলে বা নিঃক্ষেপ করিলে, কেন ভারি দ্রব্য হাল্কা দ্রব্য অপেক্ষা শীঘ্র ভূমিতে পতিত হয়? তদুত্তর এই যে, যে যখন ঐ লঘু দ্রব্য পতিত হয়, তখন, যে বায়ুর দ্বারা এই পৃথিবী বেষ্টিত আছে, সেই বায়ু যদ্রূপ তাহার বাধক হইয়া থাকে, তদ্রূপ ভার দ্রব্যেতে হইতে পারে না একারণ ভার দ্রব্য শীঘ্র পতিত হয় এবং হাল্কা দ্রব্য বিলম্বে পতিত হয়।

বাতাস যে হাল্কা দ্রব্যের গতির বাধা জন্মায় তাহার প্রত্যক্ষ প্রমাণ এইরূপ:—এক হাতে একটি পয়সা অন্য হাতে একটু তুলা লইয়া ঐ দুই দ্রব্য কোন পুষ্করিণ্যাদির জলে সমকালে ফেলিলে পয়সা অগ্রে তলাইয়া যায় তুলা বহু বিলম্বে তলায়, কিন্তু ঐ পয়সা পিটিয়া দীর্ঘাকার করিলে অথবা বাটীর আকার করিলে

তাহা না ডুবিয়া ঐ নিঃক্ষিপ্ত তুলা উপযুক্তকালে ডুবিয়া যায়, সেইৰূপ কোন উচ্চ স্থলহইতে অথবা ছাদহইতে কাপড় বা কাগজ কিম্বা অপর কোন দমে হাল্কা দ্রব্য নীচে নিঃক্ষেপ করিবারকালীন তাহা জড়িয়া বা কুঞ্চিত করিয়া ফেলিয়া দিয়া থাকে (এইৰূপ করিয়া ফেলিবার কারণ অনেকে জ্ঞাত নহেন) যেহেতু সেইৰূপ লুটি করিয়া না ফেলিলে ঐ কাগজ ইত্যাদির প্রস্থতার আতিশয্য থাকাপ্রযুক্ত অধিক বায়ু তাহার প্রতিবাদী হয়, লুটি বা কুঞ্চিত করিলে অপ্প পরিসরতাপ্রযুক্ত অপ্প বায়ুতে বাধক হয় সুতরাং শীঘ্র পড়ে। সেইৰূপ জলে নিঃক্ষিপ্ত পয়সা ও তুলার বিষয়েও জানিবেন।

বায়ুনিঃসারক (Air Pump) যন্ত্র সহকারে বায়ু শূন্য করিয়া তন্মধ্যে একটি টাকা ও একটু তুলা নিঃক্ষেপ করিলে ঐ দুই দ্রব্য সমকালে পতিত হইয়া থাকে, একারণ ভারবদাকর্ষণ যে সমস্ত দ্রব্যে সমভাবে স্থিতি করিয়া থাকে তাহাতে আর সন্দেহ করা যাইতে পারে না।

আকর্ষণ শক্তিতে দ্রব্যের ভার জন্মায়, যদি এই

শক্তির কোনক্রমে অভাব হয় তবে কোন দ্রব্যের ভার থাকিতে পারে না, কারণ যে দ্রব্য পৃথিবীর উপর ওজনে ভারি বোধ হয় সেই দ্রব্য অতি উচ্চ পর্ব্বতের উপরিভাগে স্টীল ইয়ার্ড* নামক যন্ত্রের দ্বারা পরিমাণ করিলে কিঞ্চিৎ হাল্কা বোধ হয়।

সামীপ্যাকর্ষণ।

CONTIGUOUS ATTRACTION.

যে সমস্ত দ্রব্য অস্মদাদির ইন্দ্রিয়গোচর হইয়া থাকে (চক্ষু কর্ণ নাসিকা ত্বক জিহ্বাদ্বারা গোচরের নাম ইন্দ্রিয় গোচর) সেই সমস্ত দ্রব্য পরমাণু-বিশিষ্ট।

পরমাণু এমত সূক্ষ্ম যে তাহা কোনক্রমে দ্বিভাগ করা যায় না, অথচ ইন্দ্রিয় গোচরও হয় না। সেই কতকগুলিন পরমাণু একত্রিত হইলে ইন্দ্রিয়গ্রাহ্য দ্রব্য জন্মাইয়া থাকে অর্থাৎ তাহা দেখিতে পাই ও স্পর্শ করিতে পারি কিন্তু

---

* এই যন্ত্র কিরূপ তাহা আমরা পদার্থতত্ত্ব পুস্তকে প্রকাশ করিব।

অস্মদাদিকে দুই খণ্ড কাষ্ঠকে বা অন্য দুই বা ততোধিক খণ্ডকে একরাশি বা একত্রিত করিতে হইলে হয় সেই সমস্ত পৃথক২ খণ্ড শিরিষে বা কীল-কে অথবা দড়িতে আবদ্ধ করিতে হইবে নতুবা তাহা কোনক্রমে বদ্ধ থাকে না, যদি এস্থলেই এই-রূপ করিতে হইল, তবেই পরমাণু ভিন্ন২ পদার্থ হইয়া কি সূত্রে পরস্পর লগ্ন থাকিবে? সুতরাং পরমাণু অবশ্য কোন বিশেষ শক্তির দ্বারা পর-স্পরে লগ্ন হইয়া থাকে, বলিতে হইল।

সেই আবদ্ধ থাকা শক্তিকে সামীপ্যাকর্ষণ বলা যায়। যদি বল, যে কাষ্ঠাদি পদার্থ কাষ্ঠাবস্থায় যেরূপ দৃষ্টি করিয়া থাকি বৃক্ষস্থাবস্থায়ও তদ্রূপই দৃষ্ট হয়, অতএব পরমাণু কোথায় এবং তাহা কি রূপেই বা সংলগ্ন হয়? যদি পরমাণু দৃষ্টি-গোচর নহে বলিয়া বিশ্বাস না কর, তবে বায়ুর দ্বারা যে ঘ্রাণ পাওয়া যায় তাহাও দৃষ্ট হয় না অথচ তদ্দ্বারা মিষ্ট ও তিক্ত অনুভব হইয়া থাকে, বিশেষতঃ যে অঙ্কুর বা বীজহইতে বৃক্ষ হইয়া থাকে, সেই বীজ অপেক্ষা সেই বৃক্ষ সহস্রাংশে স্থূল ও বড় হয়। সেই আধিক্য হওয়ার প্রতি

পরমাণু রাশি এবং সেই মিলিত থাকার প্রতি সামীপ্যাকর্ষণ কারণ, এবম্প্রকার পরমাণু রাশিতে পদার্থের স্থূলতা হয়, এই জন্যে কাষ্ঠাদি পদার্থ অসীমাংশে বিভক্ত হইয়া থাকে। যখন যন্ত্রের ও অগ্নির এবং অস্ত্রের দ্বারা দ্রব্য সকল অসীমাংশে বিভাগ কৃত হইতেছে তখন তাহা অবশ্য অসীম খণ্ডে নির্ম্মিত না হইলে এইরূপ বিভক্ত হইতে পারে না।

সামীপ্যাকর্ষণ দুই ভাবে বিভক্ত যথা—সমবেত বা সংলগ্নাকর্ষণ এবং কিমিয়াকর্ষণ।

সংলগ্ন বা সমবেতাকর্ষণ।

ATTRACTION OF COHESION.

যেরূপ ভারবদাকর্ষণ দূরস্থ দ্রব্যকে আকর্ষণ করিয়া নিকটস্থ করিয়া থাকে (পূর্ব্বে কহিয়াছি) সেইরূপ সংলগ্ন বা সমবেতাকর্ষণদ্বারা অতি নিকটস্থ পরমাণু ও দ্ব্যণু অথবা অতি লঘু দ্রব্য পরস্পর আক্লিষ্ট (আটকা) হইয়া থাকে ও আকর্ষণ করিয়া থাকে অর্থাৎ এই সমবেতাকর্ষণের

প্রভাবে কঠিন ও দ্রব দ্রব্যাদি আকৃতি ভাবাপন্ন হইয়া আছে। যদি পরমাণুতে এই আকর্ষণ শক্তি না থাকিত তবে কোন দ্রব্য আকৃতি বিশিষ্ট হইতে ও থাকিতে পারিত না।

যে দ্রব্যেতে সমবেতাকর্ষণের যত আধিক্য সেই দ্রব্য তত কঠিন ও তত ঘন, যে দ্রব্যেতে সমবেতাকর্ষণ যত অল্প সেই দ্রব্য ততই সূক্ষ্ম ও পাতলা। এতাবতা পরমাণুবিশেষে যে সমবেতাকর্ষণের প্রভাবের বিশেষ আছে এমত নহে, তথাপি যে কোন দ্রব্য কঠিন ও কোন দ্রব্য কোমল ও কোন দ্রব্য সূক্ষ্ম হয় তাহার কারণ তাপক (উত্তাপ) যে দ্রব্যে বা পদার্থে উত্তাপের ভাগ অধিক থাকে সেই দ্রব্য সূক্ষ্ম বা পাতলা হয়, যথা জল স্থল বায়ু, ইহার মধ্যে যে, কেহ কঠিন কেহ কোমল কেহ সূক্ষ্ম হয় তাহার কারণ আকর্ষণের দ্বারা যেরূপ এক পরমাণু অন্য পরমাণুকে নিকটে টানে, সেইরূপ তাপক পরস্পর পরমাণুর সংলগ্ন হওয়া শক্তির প্রতিকূলতা করিয়া থাকে। তাপকের দ্বারা কখন বস্তুর স্বাভাবিক আকারের বৃদ্ধি ও তাহা কখন গলিত কখন গাঢ় কখন বাষ্পময় হয়া

এই তাপকের উৎপত্তির মূল সূর্য্যের কিরণ ও আঘাত ও ঘর্ষণ ও বিদ্যুৎ এবং স্বাভাবিকাগ্নি।

সূর্য্যকিরণে যে তাপ হইয়া থাকে তাহা সকলেরি গোচর আছে, আঘাতে যে তাপের উৎপত্তি হয় তাহা আঘাত করিলেই জানিতে পারিবেন, তাহার প্রমাণ চকমকির পাথরে লৌহের আঘাতে যে স্ফুঅগ্নিরলিঙ্গ নির্গত হয়, ইহা কে না জানেন। ঘর্ষণে অগ্নির ও তাপকের যে উৎপত্তি হয় তাহা সুস্ক কাষ্ঠকাষ্ঠে ঘর্ষণ করিলে প্রকাশ পাইতে পারে, বিশেষতঃ রাস্তায় গাড়ির চাকার বেগে গতি হইলে তাহা হইতেও অগ্নি স্ফলিঙ্গ নির্গত হইয়া থাকে। ঘোড়ার পায়ে যে লাল বদ্ধ থাকে তাহা হইতেও কখনং অগ্নি বাহির হয়।

বিদ্যুতের দ্বারা যে অগ্নির উৎপত্তি হইয়া থাকে তাহা আমরা উপযুক্ত স্থলে প্রকাশ করিব।

কিমিয়াকর্ষণ।

CHEMICAL ATTRACTION.

যেৰূপ. সমবেত বা সংলগ্নাকর্ষণ এক জাতি পরমাণুকে সমবেত করিয়া রাখে কিমিয়াকর্ষণের দ্বারা সেৰূপ না হইয়া ভিন্ন জাতীয় বা ভিন্ন প্রকার পরমাণু আকর্ষিত হইয়া তদ্দারা এক নূতন বিকৃত বস্তু উৎপন্ন হইয়া থাকে।

কিমিয়াকর্ষণে নূতন বস্তু উৎপন্ন হইলে ঐ আকর্ষণ শক্তিকে তাপ বা বিদ্যুৎ কিম্বা ঐ কিমিয়াকর্ষণহইতে অধিক আকর্ষণ শক্তিবিশিষ্ট যে কোন আকর্ষণ শক্তি থাকে সেই শক্তিতে বিলোপ করিতে পারে। হরিদ্রা ও চূর্ণ মিলিত হইয়া যে বর্ণান্তর হয় তাহাকে কিমিয়াকর্ষণ বলা যায় ইত্যাদি। কখন২ কিমিয়াকর্ষণের দ্বারা দুইটী কঠিন দ্রব্য মিলিত হইয়া উভয়ে দ্রবহয় কখন২ দুই প্রকার দ্রব দ্রব্য একত্র হইয়া কঠিন দ্রব্য হইয়া থাকে।

[ইহার বিস্তার কিমিয়া বিদ্যায় প্রকাশ করিব।]

অভিমতাকর্ষণ।

ELECTIVE ATTRACTION.

তিন দ্রব্য একত্র করিলে ঐ তিনের মধ্যে দুই দ্রব্য পরস্পর লীন বা মিলিত হইয়া ঐ তৃতীয় দ্রব্য যদি না মিলে তবে তাহা ঐ দুই দ্রব্যের সহিত যে কারণে না মিলিল সেই কারণকে অভিমতাকর্ষণ বলা যায়। (এই আকর্ষণ ও কিমিয়া সংক্রান্ত কথা।)

উর্দ্ধগত্যাকর্ষণ।

CAPILLARY ATTRACTION.

এই আকর্ষণ শক্তিতে এক রাশি চিনির বা লবণের কিম্বা ধুলার এক দেশে জলের স্পর্শ হইলে সেই জল ক্রমে২ উর্দ্ধগামি হইয়া থাকে—এই আকর্ষণ শক্তিতে বস্ত্রের এক অঞ্চলে জল লাগিলে বস্ত্রের অনেক স্থান ব্যাপিয়া ভিজিয়া যায়—এই আকর্ষণ শক্তিতে মাটির জল উঠিয়া ঘরের

মধ্যে যে মাজুর পাতা থাকে তাহা ভিজিয়া যায় এবং ঘরের দেয়ালের কিয়ংদূর উপরপর্য্যন্ত উঠিয়া থাকে—এই আকর্ষণ শক্তিতে মৃত্তিকার রস বৃক্ষের অতি উচ্চ শাখাপর্য্যন্ত উঠিয়া থাকে।

[যদিও ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের বিষয় লিখিবার স্থলে আকর্ষণাদির বিষয় লিখনীয় নহে তথাপি প্রসঙ্গাত্মক যে লিখিলাম তাহার কারণ পূর্ব্বেই ব্যক্ত করিয়াছি।]

৯। ষষ্ঠ ও সপ্তম এবং অষ্টম পরিচ্ছেদে বিদ্যুতীয় গতিবাধক ও গতি গ্রাহক বস্তুর বিষয়ে যাহা লিখিয়াছি, তদ্বিষয়ে ইহাও বক্তব্য, যে ঐ২ পরিচ্ছেদের লিখিত যে২ বস্তু বিদ্যুতীয় আকর্ষণ ও অন্বাকর্ষণ শক্তি লাভ করিয়া থাকে (আকর্ষণ বিষয় পূর্ব্ব লিখিয়াছি এবং অন্বাকর্ষণ শক্তি কি তাহা একাদশ পরিচ্ছেদে প্রকাশ করিলাম) সেই সমস্ত বস্তুকে ইংরাজি ভাষায় (Excited) বা বিদ্যুদুদ্দীপ্ত অর্থাৎ প্রভাযুক্তও বলিয়া থাকে।

১০। দ্রব্য মাত্রই যে উদ্দীপ্ত বা প্রভাযুক্ত হয় এমত নহে। যে সমস্ত দ্রব্য ঘর্ষণের দ্বারা উদ্দীপ্ত হয় (বিদ্যুতীয় চিহ্ন প্রকাশ করে) সেই

সমস্ত দ্রব্যকে (Electrics) বা বিদ্যুতীয়গতিবা-ধক বলা যায় এবং যে সমস্ত দ্রব্য ঘর্ষণের দ্বারা বিদ্যুতীয় চিহ্ন প্রকাশ করে না, সেই সমস্ত দ্রব্যকে (Non Electrics) বা বিদ্যুতীয় গতিগ্রা-হক বলা যায়।*

১১। বিদ্যুদুদ্দীপ্ত বস্তুর অন্বাকর্ষণ শক্তি আছে অর্থাৎ যে শক্তিতে কোন২ দ্রব্য উদ্দীপ্ত বস্তুর নিকটে না যাইয়া পশ্চাৎ হটিয়া যায় সেই শক্তিকে ইংরাজি ভাষায় (Repulsion) অন্বা-কর্ষণ কহে। (তাহা এইরূপ)।

[যেমত কোন তৈল মাখা দ্রব্য জলে নিঃক্ষেপ করিলে জল ঐ তৈল মাখা দ্রব্যহইতে ক্রমশঃ পশ্চাৎ হটিয়া আইসে, সেইমত কোন২ দ্রব্য বিদ্যুদুদ্দীপ্ত বস্তুর নিকটে না গিয়া পশ্চাৎ হটিয়া আইসে, যথা—কোন উপায়ে এক গাছা রেশমি সুতায় একটা অতি ক্ষুদ্র লাড্ডু ঝুলাইয়া

---

* অধ্যাপক শ্রীযুত মোক সাহেব *Electrics* শব্দের সঞ্চারক এবং *Non Electrics* শব্দের অসঞ্চারক ব্যাখ্যা করিয়াছেন। কিন্তু এই ব্যাখ্যা সঙ্গত হইতে পারে না, একারণ "গতি-গ্রাহক বা সাধক ও গতিবাধক" অর্থ করিলাম।

ঐ লাট্টুর নিকটে বিলক্ষণমতে ফেলানেল কাপড়ের দ্বারা মাজা একখণ্ড কাঁচ বা গ্লাস লইয়া গেলে, ঐ কাঁচ খণ্ড ঐ লাট্টুকে স্বাভিমুখে এরূপে টানিয়া আনিবে, যে তাহা ঐ গ্লাসোপরি কতকক্ষণের নিমিত্তে একেবারে লাগিয়া থাকিবে, আবার ঐ গ্লাসে অঙ্গুলিস্পর্শ না হয় এমত করিয়া ঐ গ্লাস ঐ লাট্টুর নিকটহইতে সরাইয়া লইয়া পুনঃ ঐ গ্লাস ঐ লাট্টুর নিকটে পূর্ব্বমত রাখা হইলে ঐ লাট্টু বা গোলা ঐ গ্লাসের অভিমুখে পূর্ব্বে যেরূপ আসিয়াছিল সেরূপ অগ্রবর্ত্তী না হইয়া পশ্চাৎবর্ত্তী হইবে প্রত্যুত ঐ গোলাতে অঙ্গুলিস্পর্শ করত তাহার বিদ্যুতীয় প্রভার অভাব করিয়া ঐ গোলার নিকট বিদ্যুদুদ্দীপ্ত একখণ্ড গালা লইয়া যাওয়া হইলে তাহাতে ঐ গোলা প্রথমে আকৃষ্ট হইয়া পরে পশ্চাতে হটিবে, এই শক্তির নাম অন্বাকর্ষণ জানিবেন।]

১২। কোন২ দ্রব্য অপরাপর দ্রব্যাপেক্ষা উদ্দীপ্ত পদার্থেতে অধিক কাল সংলগ্ন থাকে।

১৩। ধাতু নির্ম্মিত দ্রব্য উদ্দীপ্ত পদার্থকে

স্পর্শ করিবামাত্রই পশ্চাৎ হটিয়া যায় কিন্তু কার্পাস অধিকক্ষণ সংলগ্ন থাকে।

১৪। বিদ্যুতীয় আকর্ষণের দ্বারা দুই বস্তু বিদ্যুদুদ্দীপ্ত দ্রব্যে লগ্ন থাকিলে ঐ দুই দ্রব্য পরস্পর পশ্চাৎ হটাহটি করিয়া থাকে।

১৫। যদি কেহ এই কথা বিশ্বাস ও হৃদয়ঙ্গম করিবার কারণ গাঢ় অন্ধকার ঘরে এক হস্ত বা ততোধিক লম্বা একটা নিরেট গ্লাসের বা কাঁচের দণ্ড পূর্ব্ব কথিতমতে এক খানা অতি সূক্ষ্ম রেশমি কাপড়ের দ্বারা বিলক্ষণমতে ঘর্ষণ করেন, তাহাতে ঐ গ্লাসের দণ্ডের চতুর্দ্দিগহইতে নীল আভাবিশিষ্ট আলোক প্রকাশ হইবে এবং ঐ গ্লাস দণ্ডের চতুর্দ্দিগহইতে চট্‌পট্ শব্দ করিয়া অগ্নির স্ফুলিঙ্গ নির্গত হইবে (তিনি দেখিতে ও শুনিতে পাইবেন)।

১৬। যদি একটা ধাতু নির্ম্মিত গোলা বিলক্ষণ করিয়া কথিত দ্রব্যের দ্বারা ঘর্ষণ করত ঐ কাঁচের দণ্ডের সমীপে লইয়া যাওয়া যায়, তাহাতে যত ঐ গোলা ঐ কাঁচদণ্ডের নিকটবর্ত্তী হইবে, ততই ঐ দণ্ডহইতে অগ্নির স্ফুলিঙ্গ নির্গত

হইবে এবং ঐ ধাতু নির্ম্মিত গোলার নিকটে কাঁচদণ্ড বা কাঁচদণ্ডের নিকটে গোলা না লইয়া গিয়া ঐ গ্লাসের দণ্ডের নিকট আপনার অঙ্গুলির গ্রন্থি লইয়া গেলে তাহাতেও ঐ রূপ স্ফুলিঙ্গ নির্গত হইবেক এবং যিনি ঐরূপে অঙ্গুলি নিকটে লইয়া যাইবেন তাঁহার বিদ্যুতীয় আ-ঘাতও বোধ হইবে।

১৭। যদি রেশমের বা কার্পাস সূত্রের অথ-বা চুলের দড়িতে ধাতু নির্ম্মিত গোলা বা কাঁচ নির্ম্মিত নল ঝুলান যায় এবং সেই গোলাকে কোন বিদ্যুদুদ্দীপ্ত দ্রব্যের দ্বারা ঘর্ষণ করা যায় তাহাতে ঐ গোলাহইতে ঐরূপ স্ফুলিঙ্গ নির্গত হইবে।

[এইরূপ পরীক্ষা করিতে হইলে যেন ঐ গো-লায় রেশমাদি দ্রব্য ভিন্ন অপর দ্রব্যের সংযোগ বা স্পর্শ না হয়, যদি হয়, তাহাতে বিদ্যুতীয় প্রভার দর্শন কঠিন হইবে।]

১৮। কোন বিদ্যুদুদ্দীপ্ত বস্তুর অপর বস্তুর সহিত স্পার্শদোষ হইলে ঐ উদ্দীপ্ত বস্তু-হইতে বিদ্যুতীয় প্রভার স্বল্পতা হইয়া থাকে।

[যেরূপ কোন উত্তপ্ত দ্রব্য অন্য দ্রব্যকে স্পর্শ করিলে ঐ উত্তপ্ত দ্রব্যের উত্তাপ স্পৃষ্ট দ্রব্যে প্রবেশ হইয়া পূর্ব্ব দ্রব্য শীতল হয় এবং স্পৃষ্ট দ্রব্য উত্তাপিত হইয়া উঠে, সেইরূপ বিদ্যুতীয় প্রভা এক দ্রব্যহইতে অন্য দ্রব্যে প্রবেশ করিয়া থাকে—তদ্যথা কোন বিদ্যুদুদ্দীপ্ত গোলাতে অঙ্গুলি বা ধাতু নির্ম্মিত শলাকা স্পর্শ করিবা-মাত্রই ঐ গোলাহইতে সমস্ত বিদ্যুতীয় প্রভা অঙ্গুলিতে বা ঐ ধাতু নির্ম্মিত শলাকাতে প্রবিষ্ট হইয়া ঐ গোলায় বিদ্যুতীয় প্রভার অভাব হইবে কিন্তু ঐ গোলায় অঙ্গুলি বা ধাতু শলাকায় স্পর্শ না করিয়া যদি কাঁচ নির্ম্মিত শলাকা স্পর্শ করান যায়, তাহাতে ঐ গোলার বিদ্যুতীয় প্রভার কিছু মাত্র অভাব হইবে না।

[ইহাতে অনুভব করিতে হইবে, যে পূর্ব্ব কথিতমত কতকগুলিন বিদ্যুতের গতিবাধক এবং কতকগুলিন গতিগ্রাহক দ্রব্য যথার্থ আছে।]

ধাতু ও নরদেহ ইত্যাদি দ্রব্য বিদ্যুৎ গতি গ্রাহকপর্য্যায় ভুক্ত, এতাবতা ইংরাজি ভাষায়

সমস্ত দ্রব্যই (Conductors and Non Conductors) গ্রাহক ও বাধক নামে সঙ্গীত হইয়াছে।

১৯। একাদশ পরিচ্ছেদোক্ত বিদ্যুতীয় প্রভার আকর্ষণও অন্বাকর্ষণশক্তি থাকাপ্রযুক্ত (Vitreous or Positive) সম বিদ্যুতীয় সাধন এবং (Resinous or Negative) বিষম বিদ্যুতীয় সাধন নামে বিদ্যুৎ দুই প্রকারে বিভক্ত আছে।

সমবিষম বিদ্যুতীয় সাধন।

VITREOUS OR POSITIVE AND RESINOUS OR NEGATIVE ELECTRICITIES.

২০। যদিও বিদ্যুতীয় প্রভা ফলগত একই তথাপি সমবিষম বলিয়া যে বিশেষ হইয়াছে তাহার কারণ আমরা একাদশ পরিচ্ছেদে যাহা প্রকাশ করিয়াছি তাহাতেই জানিতে পারিবেন, যে ঐ গোলার নিকট বিদ্যুদুদ্দীপ্ত গ্লাস প্রথমে লইয়া গেলে ঐ গোলা গ্লাসে লগ্ন হয় কিন্তু ঐ গ্লাস সরাইয়া আনিয়া আবার ঐ গোলার নিকট লইয়া গেলে ঐ গোলা গ্লাসে লগ্ন না হইয়া

অন্বাকর্ষিত হইবেক (পশ্চাৎ হটিয়া যাইবে) এবঞ্চ ঐ কাঁচ বা গ্লাসকে গোলার নিকটহইতে স্থানান্তর করিয়া তৎপরিবর্ত্তে যদি বিদ্যুদুদ্দীপ্ত গালা লইয়া যাওয়া যায়, তাহাতে ঐ গোলা অন্বাকর্ষিত না হইয়া গালাতে লগ্ন হইবে।

২১। প্রথমে ঐ গোলার নিকট উদ্দীপ্ত গ্লাসের পরিবর্ত্তে উদ্দীপ্ত গালা লইয়া পুনঃ তাহাকেও স্থানান্তর করিয়া তৎপরিবর্ত্তে উদ্দীপ্ত গ্লাস পূর্ব্বমত লইয়া গেলে তাহাতেও ঐ গোলা গ্লাসে সংলগ্ন না হইয়া পশ্চাৎ হটিবে। একারণ শ্রীযুত ডেবিড বুরুষ্টার সাহেব স্থির করিয়াছেন যে* উদ্দীপ্ত গ্লাসের দ্বারা আকৃষ্ট গোলা পুনঃ তদ্দ্বারাই অন্বাকৃষ্ট হইয়া থাকে। উদ্দীপ্ত গালার দ্বারা আকৃষ্ট গোলা পুনঃ তদ্দ্বারাই অন্বাকৃষ্ট হয়। আবার উদ্দীপ্ত গালা, কর্ণক বিদ্যুন্ময় গোলাকে উদ্দীপ্ত গ্লাস আকর্ষণ

---

* Says Sir David Brewster :—"that excited glass *repels* a ball electrified by excited glass. Excited *sealing* wax repels a ball electrified by excited wax. Excited glass attracts a ball electrified by excited sealing wax. Excited wax attracts a ball electrified by excited glass."

করিয়া থাকে। উদ্দীপ্ত গ্লাস করণক বিদ্যুন্ময় গোলাকে উদ্দীপ্ত গালা আকর্ষণ করিয়া থাকে এতাবতা যদিও বিদ্যুৎ দুই ভাবে বিভক্ত হইয়াছে, তথাপি তাহা একই জানিবেন।

২২। তবে তাহার বিশেষ এই, যে যৎকালে এই দুই জাতীয় বিদ্যুৎ একত্র থাকে তৎকালে তাহার ক্রম, বিশেষ হয়, পৃথক্‌২ থাকিলে তদুভয়ের ক্রম, সমতুল্য হইয়া থাকে।

[যখন একত্র থাকে তখন তাহাদিগের এমত বিপরীত ক্রম হইয়া উঠে, যে তদ্দ্বারা এমত বিবেচনা করা যায় না যে একই বিদ্যুতীয় সাধনের দ্বারা এরূপ বৈষম্য কার্য্য হইতেছে (যেমত কিমিয়া বিদ্যায় উক্ত, অম্ল আর ক্ষারের বিশেষ প্রকাশ আছে)।] *

২৩। কথিত দুই জাতীয় বিদ্যুৎ পৃথক্ থাকিলে সম ক্রম এবং একত্র থাকিলে যে বিষম ক্রম হয়, তাহার দৃষ্টান্ত এই, একখণ্ড গ্লাস রেশমি কাপড়ে ঘষিলে ঐ গ্লাসে যত টুকু বিষম

* অম্ল ও ক্ষার কি, তাহা ৩৯ পরিচ্ছেদের নোটে প্রকাশ করিয়াছি।

বিদ্যুৎ জন্মাইবে রেশমি কাপড়েও ততটুকু সম-বিদ্যুৎ জন্মাইবে।

পূর্ব্ব কথিতমত গ্লাস যে দ্রব্যকে আকর্ষণ করিবে, রেশমি কাপড় সেই দ্রব্যকে অন্বাকর্ষণ করিবে, রেশম যে দ্রব্যকে আকর্ষণ করিবে, গ্লাস সেই দ্রব্যকে অন্বাকর্ষণ করিবে। এবঞ্চ এক হস্তে কাল বর্ণের রেশমি ফিতা এবং অন্য হস্তে সাদা বর্ণের রেশমি ফিতা রাখিয়া দুই খণ্ডকে বলপূর্ব্বক ঘর্ষণ করিলে বিদ্যুতের বিশেষ চিহ্ন প্রকাশ পাইবে অর্থাৎ ঐ উপায়ে কাল ফিতায় বিষম এবং সাদা ফিতায় সমরূপ বিদ্যুতীয় প্রভা জন্মাইবে। যদি এতদুভয় খণ্ড একত্র থাকে তবে উভয়ের সমবিষমবিদ্যুতীয় প্রভাপ্রযুক্ত পরস্পরে টানাটানি করিবে (আকর্ষণও প্রত্যাকর্ষণের প্রভা প্রকাশ পাইবে)। 'যদি স্বতন্ত্র রাখা যায়, তাহাতে সাদা ফিতা যে লঘুদ্রব্যকে আকর্ষণ করিবে, কালাফিতা সেই দ্রব্যকে অন্বাকর্ষণ করিবে।

[অস্মদাদি বিদ্যুতের সম এবং বিষম বলিয়া যে দুই শব্দ লিখিলাম, তাহাতে অনেকের বুঝি-

বার কষ্ট হইলেও হইতে পারে, একারণ কি হেতুতে বিদ্যুতের সমগুণ এবং কি হেতুতে বিষম গুণ লাভ হয় তাহাও লিখিতেছি।]

২৪। এক জাতীয় দুই খণ্ড ধাতুকে (লৌহ বা স্বর্ণপ্রভৃতি) পরস্পর ঘর্ষণ করিলে যদি সেই দুয়ের উপরিভাগ সমান ও চোস্ত থাকে তবে বিদ্যুতের সমবিষমতা জন্মাইবে না, কিন্তু ঐ দুই খণ্ডের একখণ্ডের উপরিভাগ অসমান (আবুড়া খাবুড়া) হয় এবং আর এক খণ্ডের উপরিভাগ সমান হয়, তাহাতে যে খানা অসমান সেই খানায় বিদ্যুতীয় বিষম প্রভা এবং যে খানা সমান সেই খানায় বিদ্যুতীয় সম প্রভা হইবেক, প্রত্যুত যদি ঐ দুই খণ্ডের একখণ্ড কিঞ্চিৎ উষ্ণ হয়, আর একখণ্ড অপেক্ষাকৃত শীতল হয়, তবে যে খানা উষ্ণ সেই খানায় বিষম ও যে খানা শীতল সেই খানায় সম প্রভা হইবেক। এক খণ্ড বড় রেশমি কিভাকে পৃথক২ দুই সমানভাগ করিয়া তাহার একখানার উপর আর একখানা ঘর্ষণ করিলে যে খানা ঘর্ষিত হইবে সে খানায় বিষম এবং যে খানা ঘর্ষণ করিবে সে খানায় সম

প্রভা হইবেক, কারণ তদুভয়ের মধ্যে এক খণ্ড অধিক ঘর্ষিত হওয়াপ্রযুক্ত অপেক্ষাকৃত উত্তপ্ত হইয়া থাকে। পূর্ব্বোক্ত সাদা ও কাল ফিতার একতর সম এবং অন্যতর যে বিষম প্রভান্বিত হয় তাহার কারণ এই যে, যে খণ্ড কাল তাহা কৃষ্ণবর্ণের স্বাভাবিক গুণে সাদা বর্ণ অপেক্ষা উষ্ণ, অতএব এতদুভয় খণ্ডের উষ্ণতানুষ্ণতার বিশেষতাপ্রযুক্ত বিদ্যুতীয় প্রভার বিশেষ হয়।

২৫। ধাতুর মধ্যেও কতকগুলিন সম এবং কতকগুলিন বিষম প্রভান্বিত ধাতু আছে, যথা বিস্মৎ (মিসিয়া দেশজাত অতি শুভ্র মটমটিয়া ধাতুবিশেষ, (আমাদিগের দেশজাত নহে) প্লাটিনা* (ধাতুবিশেষ) সীসা, রাঙ্গ, তাম্র, স্বর্ণ, রূপা, দস্তা, লৌহ, হরিতাল এবং রসাঞ্জন বা সুরমা (ধাতুবিশেষ।)

[যদি রসাঞ্জনের উপর বিস্মৎ রাখা যায় তাহাতে বিস্মতে বিষম এবং রসাঞ্জনে সম প্রভা

* কেহ২ এই ধাতুকে পলাত বলিয়া থাকে কিন্তু এদেশে যেরূপে পলাতের উৎপত্তি হয় তদনুসারে তাহাকে প্লাটিনা বলা যায় না।

জন্মাইবে। সীসার উপর লৌহ ঘষিলে লৌহে সম এবং সীসায় বিষম প্রভা হইবেক।]

যদিও আমরা বিদ্যুতের সম বিষমাবস্থার কথা পূর্ব্ব দৃষ্টান্তদ্বারা প্রকাশ করিয়াছি, তথাপি তাহাতেও অনেকের বুঝিতে কষ্ট জন্মাইতে পারে এই আশঙ্কাক্রমে পুনরুক্তি করিতেছি যে, যে বস্তুতে স্বভাবতঃ যত পরিমাণের যত বিদ্যুতীয় প্রভা থাকিতে পারে, সেই বস্তুতে উপায়ক্রমে তদধিক বিদ্যুৎ প্রবিষ্ট হইলে সেই দ্রব্য বিদ্যুতীয় সম প্রভান্বিত এবং যে বস্তুতে যত প্রভা থাকে সেই বস্তুহইতে সেই প্রভার কিয়দংশ উপায়ক্রমে নীত হইলে তাহা বিদ্যুতীয় বিষম প্রভান্বিত বলা যায় জানিবেন।]

২৬। দ্রব্যের বিদ্যুতীয় সমবিষমাবস্থার নির্ণয় করিবার কারণ (Electrometers ইলেকট্রমেটার) অর্থাৎ বিদ্যুৎ পরিমাপক যন্ত্র আছে।

দুই দ্রব্যেতে এক জাতীয় বিদ্যুৎ থাকিলে ঐ দুই দ্রব্য ঐ যন্ত্রের দ্বারা পরীক্ষা করিলে সেই দুই দ্রব্য পরস্পর অন্যাকর্ষণ করিবে (দুই দ্রব্য মুখামুখি না আসিয়া পশ্চাৎ হটিয়া যাইবে।)

বিদ্যুৎ পরিমাপক যন্ত্র।

ELECTROMETERS.

২৭। কেবল মাত্র একটা গ্লাসের চুঙ্গির মধ্যে পিতলের তারে দুই খণ্ড সোণার পাত লম্বিতরূপে সংযুক্ত। এই ভাব ও আকৃতির যন্ত্রের নাম বিদ্যুৎ পরিমাপক যন্ত্র।

যখন যন্ত্রস্থ ঐ দুই খণ্ড সোণার পাত বিদ্যুতে ব্যাপৃত না থাকে তখন তদুভয়পরস্পর লগ্ন থাকে, যখন ব্যাপৃত থাকে তখন ভিন্ন হইয়া যায়, কিন্তু সেই যন্ত্রের দ্বারা বিদ্যুতের সমবিষমাবস্থা জানিতে হইলে ঐ যন্ত্রের নিকট এক খানা ঘষা গালা (লাহা) আনিতে হইবে। যদি ঐ গালায় বিদ্যুতীয় বিষম প্রভা থাকে তবে যন্ত্রস্থ ঐ দুই খানা সোণার পাত পরস্পর পশ্চাতে অধিক হটিয়া যাইবে (অন্যাকর্ষিত হইবে) যদি ঐ গালায় বিদ্যুতীয় সমতাবস্থা থাকে তবে ঐ দুই খানা সোণার পাত সন্নিহিত হইবে।

বিদ্যুতীয় আকর্ষণ শক্তি।

ELECTRICAL INDUCTION.

২৮। কোন দ্রব্য বিদ্যুৎ পূর্ণ করিয়া যদি তদ্দ্রব্য এমতাবস্থায় রাখা যায় যে তাহাহইতে কোনক্রমে বিদ্যুতীয় প্রভা না নিঃসৃত হইতে পারে, তথাপি বিদ্যুতের স্বভাব সিদ্ধ শক্তিতে ঐ বিদ্যুৎ পূর্ণ দ্রব্যের বাস্তবিক আকর্ষণ করণের শক্তি থাকিলে (পূর্ব্বমত যত্নপূর্ব্বক রাখা হইয়াছে বলিয়া) তাহার অন্বাকর্ষণ শক্তি হইবে এবং যে দ্রব্যের অন্বাকর্ষণ শক্তি থাকে, তাহা তদবস্থায় আকর্ষণ শক্তি লাভ করিবেক।

[তদ্বিষয়ে (Encyclopœdia Americana) এনসাইক্লোপিডিয়া এমরিকেনানামক পুস্তকে প্রকাশআছে, "কোন বিদ্যুন্ময় দ্রব্যকে সম বা বিষমনামক বিদ্যুতে পূর্ণ করত ঐ দ্রব্য কোন বিদ্যুৎবিহীন দ্রব্যের নিকট (২৮ পরিচ্ছেদ উক্তমত) রাখা গেলে বিদ্যুৎবিহীন দ্রব্যের যে দিক বিদ্যুৎ পূর্ণিত্র দ্রব্যের নিকট থাকিবেক সেই দিকে বিদ্যুতীয় প্রভার প্রতিকূল চিহ্ন দর্শাইবেক এবং যে

দিক অনিকটবর্ত্তি থাকিবেক সেই ভাগে অনুকূল চিহ্ন প্রকাশ পাইয়া ঐ বিদ্যুৎবিহীন দ্রব্যের মধ্যে বিদ্যুতীয় প্রভার সঞ্চার হইয়া ঐ দ্রব্য পরস্পর আকর্ষণ ও প্রত্যাকর্ষণ করিবে,” অথবা সমবিষম প্রভান্বিত দুই জাতীয় দ্রব্য যথাসম্ভবরূপে নিকটানিকটি থাকিলে বিদ্যুতীয় সমপ্রভান্বিত বস্তুর প্রভা বিষম প্রভান্বিত বস্তুতে প্রবিষ্ট হইবে এবং বিষম প্রভান্বিত বস্তুর প্রভা সম প্রভান্বিত বস্তুতে প্রবেশ করিবে।]

[যাঁহারা বিদ্যুতের আকর্ষণ শক্তির বিষয় অনুভব করিতে শক্ত হইবেন না, তাঁহাদিগের (২৮ পরিচ্ছেদোক্ত বিষয়) স্পষ্ট বোধার্থ লিখিতেছি, যে সমান দুই খণ্ড সূক্ষ্ম রেশমি সূত্রে দুইটা ছোট২ গঁদের (বাবলাপ্রভৃতির আটা বিশেষ) গুলি (তন্মধ্যে একটী গুলিকে সোণালি দিয়া মণ্ডিত করিতে হইবেক এবং একটি গুলি অমনি থাকিবেক) এমত করিয়া ঝুলান যায় যেন তদুভয়ে অতিদূরে না থাকে তদন্তে ঐ দুইটি গুলির সমীপে কথিতমত বিদ্যুদ্দীপ্ত গ্লাস বা গালা লইয়া গেলে যে গুলি সোণার পাতে মণ্ডিত তাহা

তৎক্ষণাৎ অতিবেগে ঐ উদ্দীপ্ত শলাকায় বা গালায় আকর্ষিত হইবে এবং যে গুলিতে স্বর্ণ-পাত মণ্ডিত নাই তাহা তদ্রূপ বেগে আকর্ষিত হইবে না, কারণ স্বর্ণ মণ্ডিত গুলি বিদ্যুৎ প্রকাশ করণের শক্তিবিশিষ্ট এবং যে গুলিতে সোণা মোড়া নাই তাহার বিদ্যুৎ প্রকাশ করণের ক্ষমতা না থাকিলেও তাহা ক্রমে২ স্বর্ণ মণ্ডিত গুলিরমত প্রভান্বিত হইয়া ঐ গ্লাসের দ্বারা আ-কর্ষিত হইবে। যদিও তাহা বিলম্বে আকর্ষিত হয় বটে, তথাপি তাহা ঐ কাঁচে বা গালায় অনেক ক্ষণ লগ্ন থাকে এবং তাহার প্রতি ঐ কাঁচ বা গালা যে আকর্ষণ শক্তি প্রকাশ করে তাহার শীঘ্র হ্রাস হয় না, আর যে গোলায় সোণারপাত মোড়া তাহা যদিও ঐ কাঁচের বা গালার দ্বারা শীঘ্র আকর্ষিত হয়, তথাপি যেমত শীঘ্র আকর্ষিত হয় সেই মত শীঘ্র ঐ কাঁচের দ্বারা প্রত্যাকর্ষিত হইয়া যায়।]

বিদ্যুতীয় যন্ত্র।

ELECTRICAL MACHINES.

[পূর্ব্বেই লিখিয়াছি যে ঘর্ষণের দ্বারা বিদ্যুতীয় চিহ্ন প্রকাশ হইয়া থাকে—যথা বিড়ালের পিঠ ঘষিলে বিদ্যুতীয় আলোক প্রকাশ পায়—অতি শীঘ্র পশমি কাপড় হইতে পশম টানিয়া তুলিলে বিদ্যুতীয় চিহ্ন প্রকাশ পাইয়া থাকে কিন্তু এইরূপে যে সমস্ত বিদ্যুতীয় চিহ্ন প্রকাশ হয় তাহা অতি স্বল্পপ্রযুক্ত সাধারণের বোধগম্য হয় না এবং অনেকে তাহার কার্য্য কারণ ভাবও বুঝিতে পারেন না, একারণ বিদ্যুতীয় প্রভা প্রচুররূপে সঞ্চার ও প্রকাশ করণার্থ যে সমস্ত যন্ত্রাদি নির্ম্মিত হইয়াছে তদ্বিষয় না লিখিলে উপস্থিত বিষয় কোনক্রমে অনেকের স্পষ্ট বোধ হইতে পারে এমত প্রত্যাশা করিতে পারি না, অতএব বিদ্যুতীয় যন্ত্রের প্রতিকৃতি আপেন্‌ডিক্স নামক এতৎ পুস্তকের শেষভাগে যে অধ্যায়, তাহার প্রথম পৃষ্ঠার ক, খ, গ, ঘ, ঙ, চ, ছ, জ, অক্ষর চিহ্নিত যে প্রথম আকৃতি অঙ্কিত আছে তাহা নীচের লিখিত

প্রস্তাব পাঠপূর্ব্বক দৃষ্টি করিলে জানিতে পারিবেন।

☞ [আপেনডিক্সের প্রথম পৃষ্ঠায় প্রথম আকৃতি দৃষ্টি করহ।]

২৯। এই প্রতিকৃতির যে স্থানে ক, খ, চিহ্ন আছে তাহা পালিস করা কাঁচের বা গ্লাসের ফাঁপা গোল স্তম্ভাকার চুঙ্গি (Cylinder), ঐ চুঙ্গিহইতে বিদ্যুৎ নিঃসরণ না হয় তজ্জন্য ঐ চুঙ্গি এদেশীয় চরকা যেরূপ দুইটা খুঁটিতে বদ্ধ থাকে অথচ ঘুরাইলে ঘুরে, সেইরূপ কাষ্ঠের ফ্রেমের উপর দুইটা গ্লাসের নিরাট খুঁটিতে আলের দ্বারা বদ্ধ, প্রত্যুত চরকা ঘুরাইবার কারণ যেরূপ ঐ যন্ত্রে হাতা থাকে সেইরূপ ঐ স্তম্ভাকার চুঙ্গি ঘুরাইতেও হাতল (হাতা) থাকে এবং ঐ চুঙ্গি যত লম্বা তত লম্বা দুইটা বিদ্যুৎ গমন সাধক (Conductors) ধাতু নির্ম্মিত ফাঁপা শলাকা, চ, ছ, চিহ্নিত গ্লাসের নির্ম্মিত স্বতন্ত্র খুঁটিতে বদ্ধ হইয়া ঐ চুঙ্গির সমভাবে সমান২ থাকে, (এই দুই শলাকার মধ্যে এই প্রতিকৃতিতে গ, চিহ্নিত যাহা, তাহা একটা বিদ্যুতীয় গমন সাধক

শলাকা জানিবেন) এই বিদ্যুৎ সাধক শলাকা যতবড় ততবড় একটা কোমল চর্ম্মের (প্রস্তুত করা মেষচর্ম্ম) গদি ঐ চুঙ্গির দুই পার্শ্ববর্ত্তি দুইটা পূর্ব্বোক্ত শলাকার মধ্যে এক শলাকার এক মুড়ায় থাকে, কিন্তু যেমত খাটের গদিতে পাট শোণ ও তুলা পূরিত থাকে এই যন্ত্রের গদিতে সেরূপ না হইয়া তন্মধ্যে চুল অথবা পশম পূরিত থাকে। এই প্রতিকৃতিতে যে ঙ, চিহ্ন আছে সেই ইষক্রুপের দ্বারা ঐ গদি বিলক্ষণমতে পুর্ব্বোক্ত চুঙ্গির উপর কসিয়া বৈশে, এবং ঐ গদির যে কিনারা ঐ চুঙ্গির উপরদিগে থাকে সেই কিনারাহইতে ঘ, চিহ্নিত একখানা তেলা অতি পাতলা রেশমি কাপড় লম্বাদিগে ঝুলে। বলদের পিঠে যেরূপ ছালা থাকে, সেইরূপ ঐ রেশমি কাপড় ঐ চুঙ্গির উপর থাকে; এবঞ্চ চুঙ্গির যে স্থানে ঐ গদি থাকে, সেই স্থানে পারায় জমাটকরা রাঙ্গের পাত শূকরের চরবিযুক্ত করিয়া দেওয়া থাকে।

৩০। ঐ যন্ত্রের প্রধান বিদ্যুৎ গমন বাধকদ্রব্য (নলের আকার যে একটা) চুঙ্গি থাকে, তদুপরি-

ভাগে বিদ্যুতের সঞ্চার হয়, একারণ তাহা ফাঁপা, তদুপরিভাগ পিত্তল বা তামা বা রাঙ্গ অথবা সোণার পাতলা পাতে মোড়া থাকে, এবং ঐ চুঙ্গিতে পেন কলম প্রবেশ হয় এমত ঘরা থাকে সেই ঘরায় লৌহের শিকল যুক্ত থাকে। কোন২ যন্ত্রে এরূপ শিকল থাকেও না।

যেরূপে ঐ যন্ত্রের কার্য্য হইয়া থাকে।

৩১। ঐ যন্ত্রের যে হাতল আছে তদ্দ্বারা ঐ গোল স্তম্ভাকার চুঙ্গি চক্রের মত ঘুরে, তাহাতে ঐ চুঙ্গির উপরিস্থিত কথিত গদিতে চুঙ্গির ঘর্ষণ হয়, সেই ঘর্ষণে ঐ গদিহইতে ঐ গ্লাসের ফাঁপা চুঙ্গিতে বিদ্যুতের সঞ্চার হয়, তাহাতে ঐ গদিতে বিদ্যুতীয় বিষম প্রভা এবং চুঙ্গিতে বিদ্যুতীয় সম প্রভা জন্মায় (বিদ্যুতের সম বিষম প্রভার কথা ২০। ২১। ২২। ২৩। ২৪। ২৫। পরিচ্ছেদে প্রকাশ করিয়াছি।)

[স্তম্ভাকার চুঙ্গি যত ঘূর্ণিত হয় ততই তাহার চর্তুদিগে বিদ্যুতের সঞ্চার হইয়া থাকে কিন্তু তদুপরি (৩০ পরিচ্ছেদের লিখিতমত) রেশমি কাপড় জড়ান থাকাপ্রযুক্ত ঐ বিদ্যুৎ নিঃসৃত হইতে না পারিয়া পূর্ব্বোক্ত ধাতুনির্ম্মিত বিদ্যুৎ গমন সাধক শলাকার নিকটে ক্রমে যত আইসে ততই ঐ শলাকার বিদ্যুৎ গমন সাধক শক্তি থাকাপ্রযুক্ত সমস্ত বিদ্যুতীয় প্রভা (২৯ পরিচ্ছেদের লিখিত যন্ত্রের প্রধান বিদ্যুৎগমন সাধক নলের মত চুঙ্গিতে) নীত হইয়া (২৮ পরিচ্ছেদোক্ত চুঙ্গির উভয় পার্শ্বস্থ বিদ্যুৎ গমন সাধক শলাকায়) বিদ্যুৎবিহীন হয়, তাহাতে চ, চিহ্নিত হাল্কা গোলা দ্বয় পরস্পর আকর্ষণ ও অন্যাকর্ষণ করিয়া থাকে।

ঐ যন্ত্রের এইরূপে কতকক্ষণ গতি হইতে হইতে বিদ্যুতীয় প্রভার ক্রমশঃ অভাব হইলে তাহা আবার বিদ্যুন্ময় করিতে ৩০ পরিচ্ছেদে যে শিকলের কথা উক্ত হইয়াছে তাহা কিম্বা অন্য ধাতু নির্ম্মিত তার ঐ গদিতে সংযুক্ত করিয়া ভূমিতে স্পর্শ করাইলে পুনঃ ঐ পরিচ্ছেদোক্ত নলের আকার চুঙ্গিতে বিদ্যুৎ সঞ্চার হই-

বে, যেহেতু পৃথিবীতে যথেষ্ট বিদ্যুতীয় প্রভা আছে।]

এই যন্ত্র চলিবার সময়ে যাঁহারা২ উপস্থিত থাকিবেন তাঁহাদিগের সকলের বিদ্যুতীয় স্ফুলিঙ্গ দৃষ্টি গোচর হইবে এবং বিলক্ষণ শব্দ শ্রবণ হইবে এবং যে স্থান দিয়া ঐ বিদ্যুতীয় স্ফুলিঙ্গের গতি হইবে সেই স্থানে বিলক্ষণ উষ্ণানুভব হইবেক।

[অনেকে এমত বিবেচনা করিতে পারেন, যে পৃথিবীতে যদি যথেষ্ট বিদ্যুতীয় প্রভা আছে তবে তদুপরিস্থ দ্রব্যের কেন কোন হানি না জন্মায়? তাহাতে এই মাত্র বক্তব্য, যে যেমত পৃথিবীতে বিদ্যুতীয় প্রভা আছে সেইরূপ সমস্ত বস্তুতেও আছে, তন্মধ্যে কোন দ্রব্যে সমভাব কোন দ্রব্যে বিষমভাব, এবঞ্চ কতকগুলিন বিদ্যুতীয় গমন সাধক এবং কতকগুলিন গমন বাধক বস্তুও আছে ইহার মধ্যে কোন২ বস্তু বিদ্যুদুদ্দীপ্ত এবং কতকগুলিন অনুদ্দীপ্ত (এই-ভাবে সমস্ত বস্তুতেই বিদ্যুৎ আছে) যখন তৎপ্রভাব অত্যন্ত বৃদ্ধি হয় এবং তাহাতে অপর বিশেষ কারণ থাকে এমতস্থলে অনিষ্ট সম্ভব, বিশেষতঃ

নরদেহে ও কাষ্ঠাদিতে তাপক সত্বেও সেইং দ্রব্য দগ্ধ হয় না প্রত্যুত তাহার সহিত অন্য দ্রব্যের সংযোগ থাকিলেও তদ্দ্রব্য দগ্ধ হয় না, সেইরূপ পৃথিবীতে বিদ্যুতীয় প্রভা থাকিলেও বিশেষ কারণ ব্যতীত তদুপরিস্থ বস্তুর হানি জন্মাইতে পারে না।]

লেইডেন ফাইল।

LEYDEN PHILE.

☞ [আপেনডিক্সের প্রথম পত্রের দ্বিতীয় আকৃতি দৃষ্টি কর।]

৩২। প্রথমাকৃতি যন্ত্রাপেক্ষা যদি দ্বিতীয় আকৃতিমত যন্ত্র করা যায় তাহাতেও প্রচুর বিদ্যুৎ সঞ্চার করা যাইতে পারে। এই যন্ত্রের নাম ইংরাজি ভাষায় (Leyden Phile) লেইডেন ফাইল বলিয়া থাকে।

৩৩। এই যন্ত্র গ্লাস নির্ম্মিত, তাহার বাহ্যাভ্যন্তর (ভিতর বাহির) প্রায় মুখপর্য্যন্ত রাঙ্গের

তবকে বা পাতে মোড়া এবং তন্মুখে গালা লাগান সুক্ষ কাষ্ঠের মুখরোধ আছে, ঐ মুখরোধের মধ্যভাগে ছিদ্র, সেই ছিদ্রের মধ্য ধাতুনির্ম্মিত দণ্ড, সেই দণ্ড ঐ পাত্রের ভিতরে যে রাঙ্গ মোড়া আছে তাহাতে স্পৃষ্ট হইয়া থাকে, যখন পূর্ব্ব কথিত বিদ্যুতীয় যন্ত্র চলে, তখন সেই যন্ত্রের প্রধান বিদ্যুৎ গমন সাধক নলের মত চুঙ্গির নিকটে লেইডেন কাইলনামক যন্ত্র লইয়া গেলে তাহাতে প্রচুর বিদ্যুতীয় স্ফুলিঙ্গ আসিয়া সঞ্চার হয়, এবং যে ব্যক্তি ঐ পাত্র ধরিয়া থাকিবেক তাহার গাত্র হইয়া ঐ পাত্রের বাহিরে যে রাঙ্গ মোড়া আছে সেই রাঙ্গহইতে ঐরূপ প্রচুর বিদ্যুতীয় স্ফুলিঙ্গ ভূমিতে প্রবেশ করিবে, প্রত্যুত যদি ঐ পাত্র কেহ ধারণ করিয়া থাকে অথচ ঐ বিদ্যুতীয় যন্ত্র চালান যায় তাহাতে তাহার বক্ষঃ ও বাহুতে অতিবেগে পীড়াকর বিদ্যুতীয় আঘাত বোধ হইবেক, এমতাবস্থায়ও যদি ঐ যন্ত্র চালান যায় (অথচ সেই ব্যক্তি ধরিয়া থাকে) তাহাতে ঐ ব্যক্তি অঙ্গ অবশ হইয়া ভূমিতে পতিত হইয়া কতকক্ষণ

অচৈতন্যাবস্থায় থাকিবে এবং ঐ অবস্থায় থাকাতেও যদি ঐ যন্ত্র তাহাকে স্পর্শ করাইয়া চালান যায় তাহাতে তাঁহার প্রাণ ত্যাগ হইবে।

সর্ব্বাপেক্ষা দেহের অন্তরে যে সমস্ত অতি সূক্ষ্ম শিরক আছে, তদুপরি বিদ্যুতীয় পরাক্রম প্রচণ্ডরূপে বোধ হইয়া থাকে কেননা উপরোক্ত পাত্রের সহিত কোন মনুষ্যের মস্তক সংশ্রব রাখিয়া বিদ্যুতীয় যন্ত্র চালান হইলে সেই ব্যক্তির বিদ্যুতীয় আঘাতের দ্বারা স্মারকতা শক্তির সম্পূর্ণ রূপে বিলোপ হইবে এবং তাহার দর্শন শক্তির লাঘব হইয়া যাইবে। মস্তকের সহিত যোগ না রাখিয়া কেবল মেরু দণ্ডের সহিত ঐ যন্ত্রের যোগ রাখিয়া যন্ত্র চালান হইলে ঐ ব্যক্তির দেহস্থ মাংসপেষীর বলের লাঘব হইয়া সে পড়িয়া যাইবে, এইরূপে স্থান বিশেষ স্পর্শপূর্ব্বক ঐ যন্ত্র চালাইলে বিশেষ২ ফল দৃষ্ট হইয়া থাকে।

ক্ষুদ্র২ জন্তু যথা উন্দুর, ভেক, চোঙ্গু পক্ষী, একবার ঐ যন্ত্রের বিদ্যুতীয় আঘাত প্রাপ্ত হইলে

মরিয়া যায়। জড় পদার্থে বিদ্যুতীয় সাধনের অন্য প্রকার ক্রম যথা—তিন বুরুল লম্বা এক বুরুল প্রশস্ত এমত তিন খণ্ড সার্ষি ভাঙ্গা সারি২ করিয়া রাখিয়া তন্মধ্যে দুই খণ্ড স্বর্ণের পাত (সোণালি) কিম্বা পিতলের পাত (জগজগা) এই অবস্থায় রাখিতে হইবে যেন তাহা ঐ শারিবন্দী সার্ষি খণ্ড অপেক্ষা কিছু লম্বা হয়। এই দুই দ্রব্য এই ভাবে রাখিয়া পূর্ব্বোক্ত লেইডেন পত্রের দ্বারা ঐ স্বর্ণ বা জগজগার মধ্যে বিদ্যুতীয় প্রভা প্রবেশ করাইলে ঐ স্বর্ণ বা জগজগা দ্রব হইয়া সার্ষির সর্ব্বাবয়বে যে সমস্ত স্বাভাবিক ছিদ্র আছে তন্মধ্যে প্রবিষ্ট হইবে, এবং ঐ স্বর্ণ পাত্রের পার্শ্ববর্ত্তি আর যে দুই খানা সার্ষি ভাঙ্গা তাহা খণ্ড২ হইয়া ভাঙ্গিয়া যাইবেক, এতাবতা কেবল মধ্যের খানা অস্তি থাকিয়া তাহার সর্ব্বাবয়বে স্বর্ণরেত দৃষ্টি হইবেক।

স্বভাবতঃ বিদ্যুতীয় প্রভার পূর্ণতা অনেকানেক জন্তুতেও দৃষ্টি হইতেছে, ঐ জন্তু যখন আপন খাদ্যোপযুক্ত অপর জন্তুকে ধৃত করিতে যায় তখন তাহার দেহের বিদ্যুতীয় প্রভার আধিক্যপ্র-

যুক্ত ঐ খাদ্যোপযুক্ত জন্তু অতি দুর্ব্বল হইয়া তাহার গ্রাসে পতিত হয়, বিশেষতঃ এমত অনেক বিদ্যুৎ পূর্ণ মৎস্য আছে যে তাহা যে জলের মধ্যে থাকে সেই জলে হস্ত মগ্ন করিলে বিদ্যুতীয় আঘাত বোধ হইয়া থাকে।

আকাশ অর্থাৎ বায়ুতে বিদ্যুৎ ব্যাপিত থাকার বিবরণ এবং তাহার প্রমাণ।

৩৪। আকাশ সর্ব্বদা বিদ্যুতীয় সম প্রভান্বিত হইলেও তাহাতে গ্রীষ্মকাল অপেক্ষা শীতকালে বিদ্যুতের আতিশয্য হইয়া থাকে। আকাশে দিবাভাগে যদ্রূপ বিদ্যুতীয় প্রভার বৃদ্ধি থাকে সেইরূপ রাত্রকালে থাকে না, বিশেষতঃ সূর্য্য উদয়াবধি দুই তিন ঘণ্টা আকাশে বিদ্যুতীয় প্রভার বৃদ্ধি হইয়া মধ্যাহ্নকালে হ্রাস হয় আবার সূর্য্যের অস্তের প্রাক্‌কালে আকাশে বিদ্যুৎ প্রভা বৃদ্ধি হইয়া ক্রমে রাত্রিতে লাঘব হয়। বর্ষাকালে

আকাশে বিদ্যুতীয় প্রভা সর্ব্বক্ষণ সমান থাকে না।

[আকাশে অর্থাৎ বায়ুতে যে বিদ্যুৎ আছে তাহা বিশিষ্ট বিধানে জানিবার কারণ তৃতীয় পরিচ্ছেদোক্ত ফ্রাঙ্কলিন সাহেব ঘুড়ি প্রস্তুত করিয়া ঐ ঘুড়ির কাঁপ্পায় কাগজ না দিয়া এক খানা বড় রেশমি রুমালের দ্বারা চ্যাংঘুড়ির মত করিয়া মেঘাগমন দর্শন করত ঐ ঘুড়ি শুনো দড়িতে চড়াইলেন কিন্তু ঐ ঘুড়িহইতে বিদ্যুৎ নিঃসৃত না হয় তদর্থ ঐ শুনো দড়ির এক প্রান্তভাগে এক খাই সরু রেশমি সূত্র বান্ধিয়া তাহার অধঃপ্রান্তভাগে একটা চাবি বদ্ধ করিয়া রাখিলেন, এই অবস্থায় ঐ ঘুড়ি চড়াইলে পর ফ্রাঙ্কলিন সাহেব দেখিলেন যে, যে স্থানে তাহার ঘুড়ি উড়িতেছিল সেই স্থানে গাঢ় মেঘের সমাগমে বিদ্যুতীয় জ্যোতিঃ প্রকাশ পাইয়া ঐ ঘুড়ি যে শুনো সুতলিতে উড়িতেছিল সেই সুতলির সকল ফেসুয়া খাড়া হইয়া উঠিল (যেমত আতঙ্ক হইলে মনুষ্যের রোমাঞ্চ হয় তদ্বৎ) ইত্যবসরে ঐ সুতলিতে যে রেশমের অধঃপ্রান্তভাগে চাবি বদ্ধ ছিল তন্নিকটে

আপনার অঙ্গুলির গ্রন্থি লইয়া যাওয়ায় ঐ চাবি-হইতে তাহার গ্রন্থিতে বিদ্যুতীয় স্ফুলিঙ্গ প্রবিষ্ট হইয়াছিল। (এই পরীক্ষা আমেরিকা দেশের অন্তঃপাতি ফিলেডেলফিয়ানামক স্থানের মাঠে ইংরাজি ১৭৫২ সালে হইয়াছিল।)]

এই দৃষ্টান্তমত রুষিয়া দেশের অন্তঃপাতি পীটার্সবর্গ নগরবাসি অধ্যাপক রিচমন সাহেব আকাশীয় বিদ্যুৎ পরীক্ষা করণার্থ আপনার আবাসে যন্ত্র নির্ম্মাণ করত কিছু দিন গত করেন, পরে যে বিদ্যালয়ে তিনি শিক্ষা প্রদান করিতেন তথাহইতে এক দিন বজ্রের শব্দ শুনিতে পাইয়া অতিশীঘ্র পূর্ব্ব স্থাপিত যন্ত্রের নিকট আসিয়া ঐ যন্ত্রে বিদ্যুৎ সঞ্চার হয় কি না, এমত পরীক্ষা করিবেন ইত্যবসরে ঐ যন্ত্রে যে অসংলগ্ন বিদ্যুৎ গমন সাধন শলাকা ছিল তন্মধ্য-হইতে ঐ রিচমন সাহেবের কপোলদেশে বিদ্যু-দগ্নি প্রবিষ্ট হইয়া তাঁহার মৃত্যু হয় (এই ব্যাপার খ্রীষ্টীয় ১৭৫০ সনে ৬ আগষ্ট বাসরে ঘটিয়াছিল।)

যুনানিপ্রভৃতি হউরোপ খণ্ডের প্রাচীন জা-

তিরা কেবল চন্দরুষ বা কহরুবায় বিত্যুতীয় প্রভা থাকা ব্যতীত অপর দ্রব্যতে যে বিত্যুতীয় প্রভা আছে কি ছিল, তাহা জানিত না প্রত্যুত চন্দরুষে ও চুম্বুক পাথরের যে আকর্ষণ শক্তি, তাহাকে তাহারা এই বিবেচনা করিত, যে ঐ২ দ্রব্য সচেতন অর্থাৎ সজীব। অস্মদ্দেশে যেরূপ দেবরাজের হস্তে বজ্র থাকার কথা প্রচার আছে সেইরূপ যুনানিরা তাঁহাদিগের জুপিটার-নামক দেবরাজের হস্তে বজ্র থাকা বলিত সুতরাং জুপিটার দেবের (Elicus) ইলিকস্ নাম ছিল।

ইংরাজি ভাষায় বিদ্যুতের ইলেকট্রিসিটী নাম হওয়ার প্রতি কারণ এই। লাটিন ভাষায় চন্দ-রুষকে (Electrum) ইলেকট্রম বলিত এবং ঐ চন্দরুষ বা ইলেকট্রমে কেবল বিদ্যুতীয়প্রভা থাকা তাহাদিগের সংস্কার ছিল, একারণ ইংরাজি ভা-ষায় ঐ ইলেকট্রম শব্দহইতে বিদ্যুতের ইলেক-ট্রিসিটি সামান্য সংজ্ঞা হইয়াছে। বিশেষতঃ ইং-রাজি ভাষার প্রায় বহু শব্দ এইরূপে লাটিন ও যুনানি এবং ইব্রানিপ্রভৃতি ভাষাহইতে উৎপন্ন হইয়াছে।

ঐ সমস্ত প্রাচীন জাতির মধ্যে কোনং জাতি উপায়ের দ্বারা মেঘহইতে বিদ্যুৎ নিঃসৃত করিতে পারিত, তদ্বিষয়ে এই প্রবাদ আছে, যে রোমান দেশীয় রাজা টলস হষটিলীয়স (Tullus Hostilius) মেঘহইতে বিদ্যুতীয় প্রভা নিঃসৃত করিবার যত্ন করিবায় তিনি বিদ্যুতের দ্বারা পঞ্চত্ব পাইয়াছিলেন।

প্রকৃত প্রস্তাবে ডাক্তর গিলবার্ট সাহেব (Dr. Gilbert) প্রথমতঃ বিদ্যুৎ বিষয় প্রকাশ করিয়া ইংরাজি ১৬০০ সনে তদ্বিষয়ক এক খণ্ড পুস্তক লিখিয়াছিলেন, তদন্তে বইল সাহেব (Mr. Boyle) প্রভৃতি কয়েক জন বিদ্যুৎ বিষয় উন্নত করেন ফলবলতঃ শ্রীযুত হক্সলি সাহেব (Mr. Hauksle̊e) ও গ্রে সাহেব (Mr. Gray) মস্কেনব্রুক (Mr. Muschenbrook) ও ফ্রাঙ্কলিন সাহেব (Dr. Franklin) এবং প্রৃষ্টলি সাহেব (Dr. Priestly) প্রচুররূপে প্রকাশ করিয়াছিলেন।)

বোল্‌তাইক বা গ্লাবানিক বিদ্যুৎ।

অর্থাৎ দ্রব্যগুণসংযোগাত্মক বিদ্যুৎ উৎপন্ন।

VOLTAIC OR GALVANIC ELECTRICITY.

৩৫। ইংরাজি ১৭০০ সনের প্রথমে ইটালি দেশীয় গ্লাবানিনামক একজন পণ্ডিত দুই জাতি ধাতু নির্ম্মিত দুইটা শলাকা সদ্যমৃত একটা ভেকের দুই পদতলে বিদ্ধ করত ঐ শলাকাদ্বয়ের অপর প্রান্তভাগ পরস্পর স্পর্শ করান, তাহাতে ঐ মৃত ভেকের সর্ব্বাবয়ব কম্পিত হইয়াছিল।

[যাঁহার এইরূপ পরীক্ষা করিতে ইচ্ছা হইবেক তাঁহার কর্ত্তব্য যে তিনি ঐ দুই প্রকার দুইটা শলাকার মধ্যে একটা শলাকা ঐ মৃত ভেকের দেহের মধ্যে এরূপে প্রবিষ্ট করাইবেন যেন তাহার দেহস্থ ক্ষুদ্র২ শিরক (মস্তকের নিকট আছে) তাহাতে স্পর্শ হয় এবং অন্য একটা শলাকা মৃত ভেকের দেহস্থ মাংসপেষীতে স্পর্শ হইবেক তদ্দ্বারা মরা ব্যাঙ্গের মৃত দেহ কম্পিত হইবে।

যেমত ঘর্ষণের দ্বারা বিদ্যুৎ প্রকাশ হইয়া থাকে সেইরূপ দুই জাতি ধাতু নির্ম্মিত শলাকার দ্বারা মৃত ভেক দেহে যে বিদ্যুৎ প্রকাশ পায়, তাহা গ্যারানি সাহেব প্রকাশ করেন, তদ্ধেতুক ঐ জাতীয় বিদ্যুৎকে গ্যাবানিক বিদ্যুৎ (দ্রব্যগুণ বা সংযোগাত্মক) বলিয়া থাকে প্রত্যুত ঐ জাতীয় বিদ্যুৎ প্রভা প্রচুররূপে সঞ্চার করিবার জন্য বলতা সাহেব (Volta) এক যন্ত্র সৃষ্টি করিয়া কৃতকার্য্য হয়েন একারণ ঐ সাহেবের নামানুসারে ঐ যন্ত্রের নাম বলতা যন্ত্র এবং বিদ্যুতের নাম বল্‌তাইক বিদ্যুৎ বলিয়া থাকে।]

৩৬। ২৯ পরিচ্ছেদের লিখিত প্রকার যন্ত্রে যেরূপ ঘর্ষণের দ্বারা বিদ্যুৎ প্রকাশ হয় লিখিয়াছি, সেইরূপ বল্‌তা সাহেবের কৃত নূতন প্রকার যন্ত্রের দ্বারা বিদ্যুৎ প্রকাশ হইয়া থাকে কিন্তু স্বভাবতঃ এতদুভয় প্রকার বিদ্যুতের কিছুমাত্র ভিন্নতা নাই তবে যে যৎকিঞ্চিৎ বিশেষ আছে তাহা এই—যেমত বিদ্যুতীয় যন্ত্রের দ্বারা বিদ্যুৎ প্রকাশ করণক পূর্ব্বকথিতমত জীবিত ও জড় বস্তুর বিনাশ হইতে পারে বল্‌তা সাহেবের স্কি-

র্ম্মিত যন্ত্রে যতই জোরে বিদ্যুৎ সঞ্চার হউক তাহাতে মনুষ্য বিনাশ হইতে পারে না (বিদ্যুতীয় যন্ত্রের দ্বারা নষ্ট হয়।)

৩৭। এপক্ষে বিদ্যুতীয় যন্ত্রের দ্বারা ঘর্ষণে যে পরিমাণে বিদ্যুৎ সঞ্চার হইতে পারে বল্‌তা সাহেবের যন্ত্রের দ্বারা তদধিক বিদ্যুৎ সঞ্চার হয়।

[বল্‌তা সাহেবের কৃত যন্ত্রে অধিক বিদ্যুৎ সঞ্চার হয় বটে কিন্তু তদ্দ্বারা মনুষ্য নষ্ট হয় না কিন্তু বিদ্যুতীয় কলের দ্বারা অল্প পরিমাণে বিদ্যুৎ সঞ্চার হইলেও তদ্দ্বারা মনুষ্যের প্রাণ নষ্ট হয়।

এই কথার প্রতি পাঠকবর্গের সন্দেহ জন্মাইলেও জন্মাইতে পারে, একারণ লিখিতেছি যে বিদ্যুৎ সাধারণের দুই ভাব এক জ্যোতিঃ বা রাশি, দ্বিতীয় তেজঃ। ইংরাজিতে এই দুই শব্দকে (Quantity) রাশি বা জ্যোতিঃ ও (Intensity) তেজঃ বলিয়া থাকে।]

৩৮। যে দ্রব্যেতে যত পরিমাণে যত বিদ্যুতীয় প্রভা থাকে সেই পরিমাণের সংখ্যার নাম

রাশি বা জ্যোতিঃ আকাশাদি গতিবাধক বস্তুর মধ্যে বিদ্যুতের গতি শক্তির নাম তেজঃ বলিয়া থাকে।

[জ্যোতিঃ বা রাশি এবং তেজঃ এই শব্দের ভাব ও কার্য্য স্পষ্ট বোধার্থে লেখা যাইতেছে যে, যে-রূপ কোন বস্তুতে তাপকের জ্যোতিঃ অপেক্ষা রাশির আধিক্য থাকে, সেইরূপ কোন২ কার্য্যের দ্বারা বিদ্যুতের তেজঃ বেশি হয় এবং কার্য্য বিশেষের দ্বারা জ্যোতিঃ বা রাশির আধিক্য হয় যথা—এক খানা লৌহ উত্তপ্ত করিলে ঐ লৌহ খণ্ড উত্তাপের দ্বারা আরক্তিমা বর্ণ লাভ করিবেক এবং তাহার তেজঃ শক্তিরও বৃদ্ধি হইবেক, কিন্তু যে কয়লায় ঐ লৌহ খণ্ড উত্তাপিত হইয়া রক্তবর্ণ হয় তদপেক্ষা অধিক কয়লায় লৌহ পরিমিত জল উত্তাপিত করিলে ঐ জল লৌহের মত তেজোময় হইবেক না কিন্তু তাহাতে লৌহ অপেক্ষা তাপ রাশি সঞ্চার হইবে* তদ্রূপ বিদ্যুতীয় কলের দ্বারা যে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয় তা-

* যে দ্রব্য যে পরিমাণ কাষ্ঠ বা কয়লার দ্বারা উত্তাপিত হয় সেই দ্রব্যের সেই পরিমাণে তাপক জন্মায়। তবে যে বস্তু স্বভাবতঃ অ[illegible] দ্রব্য অপেক্ষা উত্তপ্ত তাহার নিয়ম বিশেষ।

হার তেজঃ বেশি এবং বল্তা সাহেবের কলের দ্বারা যে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয় তাহার রাশি বা জ্যোতিঃ বেশি হয় জানিবেন।]

৩৯। বিদ্যুতীয় কলের দ্বারা যে বিদ্যুৎ সঞ্চার হয় তাহা অধিক কালপর্য্যন্ত প্রভান্বিত থাকে একারণ ঐ জাতীয় বিদ্যুৎকে ইংরাজি ভাষায় (Statical) অর্থাৎ স্থায়ী বলিয়া থাকে। বিদ্যুৎ কলে এবং বল্তা সাহেবের কলের দ্বারা যে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয় তাহা দীর্ঘকাল প্রভান্বিত থাকে না এজন্যে ঐ জাতীয় বিদ্যুতের (Current Electricity) অর্থাৎ যাহার যোগান না থাকিলে প্রভা থাকে না (যোজনাধীন) বিদ্যুৎ।

বল্তা সাহেবের কৃত কলে যে বিদ্যুতীয় প্রভা দ্রব্যগুণে জন্মে তাহার অধিকক্ষণ জোর থাকে না, এজন্য যে দ্রব্যগুণে এই জাতীয় বিদ্যুৎ জন্মে সেই দ্রব্যের সহিত ঐ দ্রব্যের পুনর্যোগ করিতে হয়, তাহা না করিলে, ঐ বিদ্যুতের প্রভা থাকে না একারণ ঐ বিদ্যুৎ যোগান না থাকিলে প্রভা থাকে না ইত্যর্থ (ইঁহার বিশেষ ২৫।৪৬ পরিচ্ছেদে বিশেষরূপ প্রকাশ করিয়াছি।)

অম্ল ও ক্ষার।

৪০।. বল্‌তা সাহেবের মতে দুই জাতীয় ধাতুর পরস্পর স্পর্শ হইলে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হইয়া থাকে অর্থাৎ তাঁহার মতে তাম্রার উপর রূপা রাখিলে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয়, কিন্তু একথা কোনমতে সম্ভব হইতে পারে না, যে অপর কারণ ব্যতীত কেবল দুই ভিন্ন জাতীয় দ্রব্য সংযোগমাত্রেই বিদ্যুৎ উৎপন্ন করিতে পারে, তবে যে কখন২ ঐ রূপ ঘটনা হয় তাহাতে অপরাপর কারণের সত্ত্বাসিদ্ধি আছে মানিতে হইবে যথা:— সোডা (Soda ক্ষার বিশেষ) অম্লে নিঃক্ষেপ করিলে কিম্বা এক দ্রব্য অন্য দ্রব্য অপেক্ষা উষ্ণ হইলে তদুভয়ের সংযোগে বিদ্যুতীয় প্রভার প্রকাশ হইয়া থাকে। ইহাতে বল্‌তা সাহেবের মতানুসারে যে কেবল উভয় দ্রব্যের মিশ্র করণ বিদ্যুতের প্রতি কারণ, তাহা নহে, তবে উত্তাপ ও দ্রব্য গুণের শক্তি বিদ্যুৎ উৎপন্নের প্রতি কারণ বলিতে হইল।

[যেহেতু দ্রব্যগুণ সহকারে বল্‌তা সাহেবের কৃত যন্ত্রের দ্বারা বিদ্যুতীয় প্রভা জন্মাইয়া থাকে, একারণ উক্ত পরিচ্ছেদে ক্ষার ও অম্লনামক দুই বস্তুর কথা লিখিতে হইল, কিন্তু অস্মদ্দেশে বহুকালাবধি কিমিয়া অর্থাৎ রসায়ন বিদ্যার• (যে বিদ্যার দ্বারা কোন্ বস্তুর কোন্ গুণ কি স্বভাব এবং কোন্ দ্রব্য সংযোগে কোন্ বস্তুর উৎপন্ন হয় জানা যায় তাহার নাম কিমিয়া বা রসায়ন বিদ্যা বলা যায়) আলোচনা না থাকায় প্রস্তাব্য ক্ষার অম্ল দ্রব্য কি, অনেকে তাহার ভাবানুভব করিতে পারিবেন না, অতএব নিয়ম অতিক্রম করিয়া ইংরাজি কিমিয়া পুস্তকে ক্ষারাদি দ্রব্যের যেরূপ বর্ণনা আছে তাহাও লিখিলাম। তদ্বিষয় লিখিলেই যে সকলে আশু বুঝিতে পারিবেন এমতও প্রত্যাশা করিতে পারি না "তবে চেষ্টার অসাধ্য কর্ম্ম নাই" বিধায়ে যাঁহারা তৎপর হইবেন তাঁহারা অনায়াসে বুঝিবেন, যেহেতু এই কিমিয়া বিদ্যা ভারতবর্ষে জন্মগ্রহণ করিয়া জবনদিগের যত্নে আরব্য দেশে প্রস্থান করত ইউরোপীয় নানা দেশে ভ্রমণ করিবায় তাহার সহিত ভারতবর্ষীয় লোকের বহুকাল পরিচয় না থাকায় সকলে তাহাকে ভিন্নদেশীয় জ্ঞান করিয়াছেন।]

১। এই পৃথিবীতে যে কিছু পদার্থ, বস্তুপদ বাচ্য (বস্তু বলা যায়) তাহা দুই প্রকারে বিভক্ত, এক প্রকার চেতন, দ্বিতীয় প্রকার জড় বা অচেতন পদার্থ।

২। তন্মধ্যে আত্মা চেতন, তদ্ভিন্ন সমস্তই জড়।

৩। সেই জড় দুই প্রকার যথা—সচেতন জড় আর অচেতন জড়।

৪। মনুষ্য পশ্বাদি কীটপ্রভৃতি সাত্মক যে বস্তু (আত্মা

আছে যাহাতে) তাহাও দুই প্রকার যথা:—সচল ও অচল (জঙ্গম ও স্থাবর।)

৫। মনুষ্যাদি, জঙ্গম অর্থাৎ, চেতনবিশিষ্ট সচল। (সচেতন জড়।)

৬। বৃক্ষাদি, স্থাবর অর্থাৎ চৈতনবিশিষ্ট অচল।

৭। জড় পদার্থ যথা:—প্রস্তর মৃত্তিকা কাষ্ঠ প্রভৃতি শুদ্ধ জড় পদার্থ (অচেতন জড়)।

৮। যেরূপ বৃক্ষ জাতির রসহইতে গঁদ ও রজন আটা প্রভৃতি উৎপন্ন হইয়া থাকে। গঁদ ও আটা কোন২ বৃক্ষহইতে আপনি নিঃসৃত হয় এবং কোন২ বৃক্ষের ত্বক্ কাটিলে নিঃসৃত হয়। চিকিৎসা শাস্ত্রে সম্মত যে মলম তাহা কোন২ সৌগন্ধি বৃক্ষের আটা। প্রসিদ্ধ টারপিন তৈল তাহাও পাইন-নামক বিলাতীয় দেবদারু গাছের আটা। তারও গাছের আটা কিন্তু টারপিন আর তার যে গাছহইতে আপনি কার্য্যযোগাবস্থায় নিঃসৃত হইয়া থাকে এমত নহে তাহা প্রস্তুত করিতে বিশেষ শিল্পনৈপুণ্য আছে—যেমত ইক্ষদণ্ড চিনির উৎপাদক হইলেও চিনি প্রস্তুত করিতে অনেক কৌশল আছে, সেইরূপ টারপিনাদিতেও জানিবেন।

৯। আটা, ময়দা, শুজি, শিরিষ, ও তৈল গাছের বীজ-হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে।

১০। অনেকানেক বৃক্ষহইতে রঙ্গ উৎপন্ন হইয়া থাকে যথা:—বকম মঞ্জিষ্ঠাপ্রভৃতি।

১১। সেইরূপ অনেকানেক বৃক্ষহইতে অম্ল উৎপন্ন হইয়া থাকে যথা:—সিরকে (বিনিগার) ও টারটার (মদিরার পীপার গাত্রজাত সার বা মলকে টারটার বলে।)

১২। গাঁজুনির দ্বারা ওয়াইন সরাপ নানা ফলহইতে

উৎপন্ন হইয়া সেই ওয়াইন চোলাই করিলে ইস্পীরিট বা দ্রাবক অর্থাৎ সারভাগ জন্মায় (যেমত গুড়হইতে রম সরাপ) বার্লি (যববিশেষ) হইতে উৎপন্ন যে ওয়াইন তাহা চোলাই করিলে হুয়িস্কিনামক সরাপ এবং অন্য-প্রকার ওয়াইন চোলাই করিয়া ব্রাণ্ডি উৎপন্ন হয়।

১৩। এই সমস্ত চোলাই করা সরাপ বিশেষ২ ক্ষারের সহিত মিশ্রিত হইয়া নানা জাতীয় এথর (ঔষধিবিশেষ) জন্মায়।

১৪। এই সমস্ত ক্ষারের নাম বাইট্রল, নাইটার, মেরা-ইন (Vitriolic, Nitrous, Marine,) প্রভৃতি অম্ল।

১৫। ক্ষার দুই প্রকার যথা:—এলক্যালি (সামান্য ক্ষার) এবং অম্ল।

১৬। এলক্যালি ক্ষার তিন প্রকারে জন্মায় যথা—স্থাবর ক্ষার, অর্থাৎ মৃত্তিকা খনন করিয়া যে ধাতু দ্রব্য পাওয়া যায় তাহাহইতে বা প্রস্তরাদিহইতে উৎপন্ন ক্ষার, ইহাকে ইংরাজী ভাষায় ফোসিল (Fossil) বলিয়া থাকে তাহা, দ্বিতীয় বৃক্ষাদিহইতে উৎপন্ন হয় যে ক্ষার, তাহাকে ইংরাজী ভাষায় বেজিটেবেল (Vegetable) বলে, তৃতীয় প্রকার জঙ্গম ক্ষার অর্থাৎ চেতন বস্তুহইতে উৎপন্ন হয় যে ক্ষার, তাহাকে ইংরাজী ভাষায় এনিমেল (Animal) বলিয়া থাকে।

[ইংরাজী ভাষায় ক্ষারকে যে এলক্যালি বলিয়া থাকে তাহার কারণ এই, যে ইওরোপ খণ্ডের প্রাচীন লোকেরা ক্যালিনামক এক জাতি বৃক্ষের কাষ্ঠকে ভস্ম করিয়া ক্ষার প্রস্তুত করিত, একারণ ঐ ক্যালি শব্দানুসারে সকল ক্ষার-কেই এলক্যালি বলে জানিবেন।]

এই ক্ষারযোগে গ্লাস জন্মায়।

১৭। এলক্যালিনামক ক্ষার দুই জাতি, তন্মধ্যে এক জাতি বায়ুর দ্বারা উবিয়া যায় (যেমত কর্পূর) সেই ক্ষারকে জঙ্গম ক্ষার বলে এবং স্থাবর ক্ষার বায়ুর দ্বারা উবিয়া যায় না।

১৮। এলক্যালিনামক ক্ষারের বিশেষ গুণ এই, যে গাছের পাতার সহিত তাহার সংযোগ হইলে পাতার নীল-বর্ণ গিয়া সবুজ বর্ণ হয় এবং ঐ ক্ষার তৈলের সহিত মিলিত হইলে সোপ বা সাবান্ জন্মে এবং ঐ ক্ষার বালুকার সহিত মিলিত হইলে তাপযোগে গ্লাস জন্মে।

১৯। পূর্ব্বে যে অম্লের কথা লিখিয়াছি তাহাও ক্ষার যেরূপ তিন দ্রব্যহইতে (১৬ পরিচ্ছেদ দৃষ্টি করহ) উৎপন্ন হয় সেই তিন দ্রব্যহইতে তাহাও উৎপন্ন হয় (১৫ পরিচ্ছেদ দৃষ্টি করহ।)

২০। স্থাবরাদিহইতে উৎপন্ন অম্লর নাম বাইট্রল, নাইটার, ও বোরাইক (Vitriol, Nitre, Marine, or Boraic।)

২১। বাইট্রলিক অম্ল, গন্ধকহইতে উৎপন্ন হয় একারণ তাহাকে গন্ধকাম্ল বলা যায়।

২২। নাইটার অম্ল যবক্ষারহইতে উৎপন্ন হয় একারণ তাহাকে যবক্ষরাম্ল বলা যায়।

২৩। মেরাইন অম্ল সমুদ্রীয়লবণহইতে উৎপন্ন হয় একারণ তাহাকে সামুদ্রকাম্ল বলা যায়।

২৪। বোরাইক অম্ল সোহাগাহইতে জন্মায় একারণ তাহাকে সোহাগার অম্ল বলা যায়।

এতদ্ভিন্ন হরিতালহইতে যে ক্ষার উৎপন্ন হয় তাহাকে শিমুল ক্ষার বলা যায়।

২৫। বৃক্ষজাত ক্ষার দুই প্রকার, এক প্রকার গাছের

ফল ও পাতায় উৎপন্ন হয়, তাহাকে ইংরাজিতে নেটিব ক্ষার বলে, আর এক প্রকার যথা—সিরকা।

২৬। জঙ্গমহইতে উৎপন্ন ক্ষার যথা—ফসফরাস।

২৭। পিপীলিকাহইতে উৎপন্ন ক্ষার এবং রেশমি পোকাহইতে উৎপন্ন ক্ষার ও মধুমক্ষিকাহইতে উৎপন্ন ক্ষার।

২৮। অম্লের স্বাভাবিক গুণ এই, যে গাছের পাতার সহিত সংযোগমতে পাতার নীলবর্ণ নষ্ট করিয়া তাহার রক্তবর্ণ জন্মিয়া দেয় এবং এলকালিনামক ক্ষারের সহিত মিলিত হইলে উষ্ণ গুণ জন্মায়।

২৯। নাইটার অম্লর বৃক্ষজাত ক্ষারের সহিত মিলন হইলে সোরা জন্মায়।

এই পর্য্যন্ত ক্ষার অম্লের বিষয় স্থূল লেখা হইল এবং উপস্থিত বিষয়ে এই মাত্র জানিতে পারিলে অনেক উপকার দর্শাইতে পারিবে, পরমেশ্বর করেন কিমিয়া বিদ্যা লিখিবার সময় উপস্থিত হয় তবে এতদ্বিষয়ের সাঙ্গোপাঙ্গ সমস্তই লিখিব।

৪১। কেহ২ অনুমান করেন যে বলতা সাহেবের যন্ত্রের দ্বারা যে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হইয়া থাকে তাহা দ্রব্যগুণাত্মক অর্থাৎ দ্রব্যবিশেষের গুণ কর্ম্মে (বিদ্যুৎ) উৎপন্ন হয়। এই প্রকার উৎপন্ন শক্তির নাম ইংরাজী ভাষায় কিমিয়াকর্ষণে উৎপন্ন হয় বলিয়া থাকে (Chemical Combination) যথা:—গন্ধকে কতকগুলিন তাম্রচুর

(উখায় ঘর্ষণ করিলে যে সূক্ষ্মগুঁড়া নিঃসরণ হয়) তাহা দিলে এক জাতীয়, নূতন প্রকার দ্রব্য উৎপন্ন হইবেক সেই দ্রব্য নহে তাম্র নহে গন্ধক। এইরূপ উৎপন্ন যে কারণে হয় সেই কারণকে কিমিয়াকর্ষণ বা প্রভা বলা যায়, প্রভুত এইরূপ সংযোগে যে তাপকের উৎপন্ন হয় ইহার সামান্য দৃষ্টান্ত মধুচুনের যোগের স্থলে প্রকাশ আছে (অত্র বিষয়ে ২৪ পৃষ্ঠা দৃষ্টি করুন।)

৪২। ইহাতেই সর্ব্বসাধারণের স্থির বিবেচনা হইয়াছে যে যখন ভিন্ন২ দ্রব্য মিলিত হইয়া তদ্দ্বারা তৃতীয় অন্য জাতীয়দ্রব্য উৎপন্ন হয় তখন যে কারণে ঐ তৃতীয় দ্রব্যের উৎপত্তি মানিব সেই কারণের দ্বারা বিদ্যুতের উৎপন্ন হইয়া থাকে মানিতে হইবেক।

এক্ষণে বল্‌তা সাহেবের যন্ত্রের প্রকার এবং তাহাতে যেপ্রকারে বিদ্যুদুৎপন্ন হয় তাহা লিখিতেছি।

বল্‌তা সাহেবের কৃত যন্ত্রের বিবরণ ও ধর্ম্ম ।

☞ আপেন্‌ডিক্সের তৃতীয় আকৃতি দৃষ্টি করহ ।

৪৩। তৃতীয় প্রতিকৃতির মত পাত্রে অম্ল বা কোন প্রকার তীব্র আরক (দ্রাবক) রাখিয়া তন্মধ্যে ম চিহ্নিত এক খণ্ড দস্তা রাখা হইলে ঐ দস্তার উপরিভাগে বিদ্যুতের আকর্ষণ হইবে এবং ঐ অম্ল বা দ্রাবকযোগে ঐ দস্তার পূর্ব্বভাব বিলোপ হইয়া তাহাতে এক নূতনভাব জন্মাইয়া ঐ দস্তা খণ্ডে যখন বিদ্যুতের বিষম প্রভা এবং ঐ দ্রাবকে সমপ্রভা জন্মাইবে ইত্যবসরে এই তৃতীয় আকৃতির যে পার্শ্বে ঐ দস্তা খণ্ড থাকে তাহার ঠিক বিপরীতদিগে (যেরূপে ন চিহ্নিত) একখানা তাম্রখণ্ড রাখা হইলে ঐ তাম্রখণ্ডের উপর ঐ দ্রাবকের বিশেষ জোর না হইয়া ঐ তামার উপর একটা বিশেষ কলঙ্ক জন্মাইয়া দুই জাতীয় ধাতু নির্ম্মিত দুইখণ্ডর এক খণ্ডে বিদ্যুতের জোর আর এক খণ্ডে বিদ্যুতের

কম জোর হইবেক, এমতাবস্থায় প চিহ্নিত এক খণ্ড তারপাইনের দ্বারা ঐ দস্তা ও তামার যে ভাগ পাত্রের বহির্ভাগে থাকিবে তাহাতে জোর দেওয়া হইলে ঐ (চারি দ্রব্য ব্যাপিয়া অর্থাৎ দ্রাবক ও দস্তা ও তামা এবং তার) বিদ্যুৎ পরিভ্রমণ করিবে এবং ম চিহ্নিত দস্তা খণ্ডে যে বিদ্যুতীয় প্রভা তাহা বিষম এবং পাত্রস্থ যে দ্রাবক তাহাতে বিদ্যুতের সম প্রভা হয় এতাবতা দস্তাহইতে যে বিদ্যুতের বিষম প্রভা জন্মায় এবং পাত্রস্থ দ্রাবকহইতে যে সম প্রভা প্রকাশ হয় তাহা দ্রাবকের মধ্যে প্রবিষ্ট না হইয়া ঐ তাম্রখণ্ডে প্রবিষ্ট হয় এবং তাম্রখণ্ডহইতে ঐ তারে প্রবিষ্ট হয়, তারহইতে বিদ্যুৎ ঐ চারি দ্রব্য ব্যাপিয়া চতুর্দিগে গতি করিবে, অতএব দ্রাবকের জোরে দস্তায় যে বিদ্যুতের বিষম প্রভা জন্মাইয়াছিল সেই প্রভা দ্রাবক হইয়া তামায় প্রবেশ করে তামাহইতে বহির্তারে প্রবিষ্ট হইয়া পুনঃ দস্তায় আইসে অর্থাৎ বিদ্যুতীয় বিষম প্রভা দস্তাহইতে বাহিরের তার দিয়া তামায় প্রবিষ্ট হইয়া দ্রাবকের মধ্যে দিয়া

দস্তায় যায় এবং বিদ্যুতের সম প্রভা দ্রাবক দিয়া তামায় যায় তামা হইয়া তারে যায় তার হইয়া দস্তায় আইসে ইত্যাদি।

৪৪। ১৯ প্রভৃতি পরিচ্ছেদের লিখিত বিদ্যুতের সমবিষম প্রভার(এই বলুতাইক যন্ত্রের দ্বারা) দুইদিগে দুই প্রকার গতি হইয়া থাকে অর্থাৎ সম প্রভা একদিগে এবং বিষম প্রভার তাহার বিপরীতদিগে গতি হয়, সম প্রভার পূর্ব্বাভিমুখে গতি হইলে বিষম প্রভার পশ্চিমাভিমুখে গতি হয় জানিবেন।

[এই এই প্রকার গতিতে বিদ্যুতের রাশি বা জ্যোতিঃ এবং তেজঃ (৩৭।৩৮ পরিচ্ছেদের লিখিত প্রকার) সমতুল্য, কেবল তদুভয়ের গতি বিপরীত মাত্র। ইলিকট্রিক টেলিগ্রাফের ভাষায় এই দস্তা খণ্ডকে (Negative Pole) বিদ্যুতীয় বিষম প্রভাকর বলিয়া থাকে, এবং তাম্রখণ্ডকে (Positive Pole) বিদ্যুতীয় সমপ্রভাকর বলিয়া থাকে (আমরা বিদ্যুতের দ্বারা কিরূপে বার্ত্তাবহন হইয়া থাকে তাহার বিবরণ স্থলে বিশেষরূপ প্রকাশ করিব) কেননা ঐ

দস্তার সহিত যে দ্রব্য স্পৃষ্ট হইবে তাহাতে বিষম বিদ্যুতীয় প্রভা এবং যে দ্রব্য ঐ তামায় স্পৃষ্ট হইবে তাহাতে সম প্রভা জন্মাইবে। এই কারণবশতঃ স্পষ্ট প্রকাশ পাইতেছে যে কিমিয়াকর্ষণের অর্থাৎ কেবল দ্রব্য গুণ সংযোগে ঐ যন্ত্রে বিদ্যুতের সঞ্চার হইয়া থাকে যথা :— তামায় ও দ্রাবকে এবং দ্রাবকে ও দস্তায় মিলিত হইয়া বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয়।

যেরূপে কিমিয়াকর্ষণের দ্বারা অর্থাৎ দ্রব্য গুণে বিদ্যুৎ জন্মায় তাহার বিবরণ।

HOW ELECTRICITY IS PRODUCED BY CHEMICAL ACTION.

৪৫। কথিত তৃতীয় আকৃতির মত পাত্রে অন্য দ্রাবক না দিয়া শুদ্ধ জল রাখা হইলে, সেই জলের মধ্যে দস্তা ও তাম্রখণ্ড কথিত প্রকারে নিমজ্জন করিয়া (যদিও জলের দ্বারা বিদ্যুতীয় প্রভার দুর্ব্বল চিহ্ন প্রকাশ পাইবে তথাপি জল বিদ্যু-

তোদ্দীপ্ত বটে) ঐ ঐ খণ্ডকে পরস্পর সম্বন্ধ রাখিবার কারণ তারের দ্বারা কথিত প্রকারে বন্ধ করিতে হইবে, যেহেতু ইংরাজিমতে জল মিশ্রিত দ্রব্য অর্থাৎ দুই ভাগ হাইদ্রজান (জলোৎপাদক বায়ু) এবং এক ভাগ অক্সীজান (অম্লোৎপাদক বায়ু) হইতে জল উৎপন্ন হয়, এতাবতা জলের প্রত্যেক অংশের এক ভাগ অক্সীজন আর দুই ভাগ হাইদ্রজান জানিবেন (বেদান্তের পঞ্চীকরণ মতেও জল মিশ্রিত দ্রব্য)।

৪৬। জলের যে অংশ অম্লোৎপাদক বায়ু, সেই অংশ দস্তায় অধিক লগ্ন হয়, কেননা জলোৎপাদক বায়ু অপেক্ষা অম্লোৎপাদক বায়ু দস্তায় বিলক্ষণ সমন্ধ রাখে, সুতরাং জলের অম্লাংশ ঐ দস্তায় আকর্ষিত হইয়া ঐ দস্তার উপরিভাগে এক নূতন দ্রব্য উৎপন্ন করে। সেই দ্রব্য গুণে ঐ দস্তায় বিদ্যুতীয় বিষম প্রভা জন্মে এবং ঐ দস্তার অন্বাকর্ষিত জলোৎপাদক বায়ুতে বিদ্যুতের সম প্রভা জন্মাইয়া ঐ তাম্র খণ্ডে প্রবিষ্ট হয় এবং তথাহইতে বহিঃস্থ তারে বিদ্যুতের প্রভা প্রকাশ পায়।

৪৭। ঐরূপে জলের দ্বারা যে বিদ্যুতীয় প্রভা জন্মায় তাহার অধিকক্ষণ জোর থাকে না, একারণ ঐ জলে গন্ধকের অম্ল, বা দ্রাবক দিলে পুনঃ জলের বিলক্ষণ জোর জন্মায় কিন্তু যখন ঐ দস্তা খণ্ডে ঐ অম্লের গাদ বা মল লগ্ন হয় তখন বিদ্যুতের গতির বাধা জন্মায়, তন্নি- বারনার্থ ঐ জলে পুনঃ সোরার অম্ল বা দ্রা- বক দিতে হইবে। এইরূপ ক্রমান্বেয় দিলে বি- দ্যুতের গতির সমতুল্যক্রম থাকিবে।

জলোৎপাদক বায়ু।

HYDROGEN GAS.

৪৮। উক্ত পরিচ্ছেদে যে জলোৎপাদক বায়ুর কথা লি- খিয়াছি তাহাও অনেকের বোধগম্য নহে, কেননা এপর্য্যন্ত এই শব্দ অনেকের কর্ণ কুহরে প্রবেশ হইয়াছে কি না তাহা বলিতে পারি না, সুতরাং জলোৎপাদক ও অম্লোৎপাদক বায়ু কি তাহাও লিখিতেছি।

৪৯। যে সমস্ত বস্তু মনুষ্যের গোচর আছে তন্মধ্যে জলোৎপাদক বায়ু (বায়ুবিশেষ) অতি নির্ভার, একারণ যাঁ-

হারা বেলুন যন্ত্রের দ্বারা শূন্যোপরি গমন করিয়া থাকেন তাঁহারা এই বায়ুতে বেলুন যন্ত্র পূরিত করেন।

৫০। জলোৎপাদক বায়ু দাহ্য পদার্থ বিধায় তাহা কোন একটা ক্ষুদ্র পাত্রে পূরিত করিয়া সেই পাত্রের মুখে দীপ শিখা স্পর্শ করাইলে তাহা তৎক্ষণাৎ জ্বলিয়া উঠে।

৫১। দুই ভাগ জলোৎপাদক বায়ু একভাগ অম্লোৎপাদক বায়ু একত্র করিয়া তাহাতে বিদ্যুতীয় স্ফুলিঙ্গ স্পর্শ করাইতে পারিলে বন্দুকের যেরূপ শব্দ হয় তন্মত শব্দ, এবং ঐ বায়ুদ্বয়হইতে জল উৎপন্ন হইবে।

৫২। যেহেতু হাইদ্রজান গ্যাসহইতে জল উৎপন্ন হইয়া থাকে একারণ তাহার নাম জলোৎপাদক, কারণ যুনানি ভাষায় (Hydro) "হাইদ্র" শব্দে জল বুঝায় এবং (Genihain, Generator of water) উৎপাদক, এতাবতা হাইদ্রজান গ্যাস বা জলোৎপাদক বায়ু বলিয়া থাকে।

৫৩। পাঁচশত গ্রেইন (যব পরিমাণ) দস্তার ক্ষুদ্র২ কুচি একটা বোতলের মধ্যে রাখিয়া তাহাতে তিন আউন্স জল ও এক ড্রাম গন্ধক জাত অম্ল দিলে জলোৎপাদক বায়ু উৎপন্ন হয়।

৫৪। এই জলোৎপাদক বায়ুর দহন এবং প্রাণির জীবনপোষক শক্তি নাই।

অম্লোৎপাদক বায়ু।

OXYGEN GAS.

৫৫। যেমত জলের প্রধান অংশ জলোৎপাদক বায়ু সেইরূপ বায়ুর প্রধানাংশ অম্লোৎপাদক বায়ু। এই বায়ুর

বর্ণ ও স্বাদ ও গন্ধ নাই অথচ প্রায় সর্ব্ব বস্তুতে লীন থাকে। অন্যান্য বস্তুতে মিলিত থাকিলে তাহার কঠিন বা দ্রব বা আকাশ ভাবাপন্ন হয়। পৃথক থাকিলে সুদ্ধ আকাশাবস্থায় থাকে।

৫৬। যেহেতু এই বায়ু নানা প্রকার বস্তুর সহিত মিলিত হইয়া (৪০ পরিচ্ছেদের লিখিত) অম্ল ও ক্ষার উৎপন্ন করিয়া থাকে, একারণ ঐ বায়ুকে আক্সীজান বা অম্ল উৎপাদক বলিয়া থাকে, কেননা যুনানি ভাষায় অক্সীস (Oxes) অম্ল এবং জেন্নাইন (Gennain) উৎপাদক বুঝায় একারণ অক্সীজানের অর্থ অম্ল উৎপাদক বায়ু।

৫৭। অম্লোৎপাদকের দহন ও জীবন পোষক শক্তি আছে, বিশেষতঃ এই বায়ু নিশ্বাসের দ্বারা গৃহীত হইয়া মনুষ্যের দেহেতে যে শোণিত আছে তাহাকে রাঙ্গাবর্ণ করে এবঞ্চ বাতি, গন্ধক, লৌহের তার, এবং অপরাপর দহনীয় বস্তু অক্সীজানের মধ্যে রাখা হইলে স্বতেজে দগ্ধ হইয়া থাকে।

৫৮। নানা উপায়ে এই বায়ু প্রস্তুত করা যাইতে পারে তন্মধ্যে সামান্য উপায় এই, যথাঃ—ছিদ্রযুক্ত লৌহের ফাঁপা চুঙ্গির মধ্যে গুঁড়া সোরা দিয়া ঐ চুঙ্গির মুখবদ্ধ করত সেই স্থানে একটা সরু নল প্রবিষ্ট করিয়া ঐ লৌহ চুঙ্গিকে উত্তপ্ত করা হইলে ঐ নলদিয়া অম্লোৎপাদক বায়ু নিঃসৃত হইবেক।

[যেরূপে ঐ বায়ু উৎপন্ন হয় তাহা লিখিলাম কিন্তু বিশেষ শ্রম ও সাবধানপুর্ব্বক পাঠ না করিলে স্পষ্ট বোধ হওয়া কঠিন হইবে।]

চুম্বক প্রস্তরের ধর্ম্ম ও আকর্ষণ শক্তি।

MAGNETISM.

অনেকে এমত বিবেচনা করিতে পারেন, যে বিদ্যুতীয় বিষয় লিখিবার স্থলে লৌহ আকর্ষক প্রস্তরের (চুম্বক) বিষয় পুটিত করা প্রয়োজনীয় নহে, কিন্তু প্রস্তাব্য বিদ্যুতীয় বিষয়ের সহিত চুম্বকার্ষণের সম্পূর্ণ নিকট সমন্ধ থাকে বিধায়ে তাহাও লিখিতে হইল, কেননা পরে এমত অনেকানেক স্থল উপস্থিত হইবে যাহাতে লৌহাকর্ষকের বিষয় পরিপাটিরূপে না জানিতে পারিলে বিদ্যুতীয় বার্ত্তাবহ প্রণালী বুঝিতে পারিবেন না।

৫৯। ইউরোপ ও আসিয়া এবং আমেরিকার অনেকানেক স্থানে চুম্বক প্রস্তর প্রাপ্ত হওয়া যায়। এই প্রস্তর স্বভাবতঃ নিবিড় মেঘ বর্ণ এবং তদাকার প্রায় আটকোণা। এই প্রস্তর যে লৌহকে আকর্ষণ করিয়া থাকে তাহা প্রায় অনেকেই অবগত আছেন। কিন্তু এই প্রস্তরের যেরূপ লৌহ আকর্ষণ শক্তি আছে, তদ্রূপ আর এক আশ্চর্য্য

গুণ ও স্বাভাবিক শক্তি আছে—যথা চুম্বক প্রস্তর সুতায় ঝুলাইলে তাহা উত্তরাভিমুখ হইয়া থাকে। এতদুভয় গুণব্যতীত ইস্পাতের উপর চুম্বক প্রস্তর ঘর্ষণ করিলে ইস্পাতেরও চুম্বকের ধর্ম্ম লাভ হয়।

৬০। এক খণ্ড চুম্বক হস্তে করত আর এক খণ্ড সূত্রে ঝুলাইয়া ঐ২ খণ্ডের যে দিগ উত্তরাভিমুখে থাকে সেই২ মুখ পরস্পর স্পার্শ করাইলে তদুভয়ের মধ্যে অন্বাকর্ষণ শক্তি প্রকাশ পাইয়া থাকে (যেমত ১১ পরিচ্ছেদে বিদ্যুতোদ্দীপ্ত বস্তুর অন্বাকর্ষণ শক্তির বিষয় লিখিত হইয়াছে।)

ঐ দুই খণ্ড চুম্বকের যে দুই মুখ দক্ষিণাভিমুখে থাকে সেই মুখে অপর খণ্ডের দক্ষিণ মুখ স্পার্শ করাইলে চুম্বকের অন্বাকর্ষণের চিহ্ন প্রকাশ হইবে কিন্তু এক খণ্ডের উত্তর মুখ অন্য খণ্ডের দক্ষিণ মুখের সহিত স্পার্শ করাইলে তদুভয় খণ্ড সংলগ্ন (আকর্ষিত) হইয়া থাকিবে।

৬১। চুম্বক আকৃষ্ট লৌহ যদবধি চুম্বকে লগ্ন থাকে তদবধি তাহার চুম্বকের ধর্ম্ম হয়, অর্থাৎ অপর লৌহ খণ্ডকে চুম্বকের মত আক-

র্ষণ করিয়া থাকে, আবার যেক্ষণে ঐ লৌহ চুম্বকহইতে পৃথক্ হয়, তখন ঐ লৌহের লৌহাকর্ষণ শক্তি থাকে না, এতাবতা যেমত বিদ্যুতীয় প্রভা এক দ্রব্যে প্রবেশ করিয়া থাকে সেইরূপ চুম্বকের প্রভাও অন্য দ্রব্যেতেও প্রবিষ্ট হয়।

৬২। যেরূপ চুম্বক অন্য লৌহকে লৌহাকর্ষণ শক্তি প্রদান করিয়া থাকে, সেইরূপ বল্‌তা সাহেবের কৃত যন্ত্রের দ্বারা যে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয় তাহাতেও লৌহ খণ্ডের চুম্বকের ধর্ম্ম লাভ হইয়া থাকে।

[বল্‌তা সাহেবের যন্ত্রোৎপাদিত বিদ্যুৎ যে লৌহের চুম্বক ধর্ম্ম প্রদান করিয়া থাকে তাহা প্রথমতঃ ডেনমার্ক দেশের রাজধানী কোপেনহেগন নগর নিবাসি অধ্যাপক শ্রীযুত ওরেষ্টেড (Professor Oersted) সাহেব ইংরাজি সন ১৮২০ সনে প্রকাশ করিয়াছিলেন।

ইহাতে পাঠকবর্গ বিবেচনা করুন যে পূর্ব্ব কথিত বল্‌তা সাহেবের যন্ত্রের দ্বারা দ্রব্য সংযোগাত্মক যে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হইয়া থাকে তা-

হার এবং সামান্য বিদ্যুতীয় সাধনের মূল তাপক এবং চুম্বকের লৌহাকর্ষণ শক্তির মূল ঐ তাপক এবং সূর্য্য কিরণ মানি। সূর্য্য কিরণের দ্বারা বিদ্যুতের গতি শক্তি জন্মায়—ঐ সূর্য্য কিরণে চুম্বকের লৌহাকর্ষণ শক্তি জন্মায় অর্থাৎ এক সূর্য্য কিরণহইতে প্রাকৃতিক বিদ্যুৎও চুম্বক ধর্ম্ম ও ঘর্ষণে এবং দ্রব্যগুণ সংযোগে যন্ত্রের দ্বারা যে কএক প্রকার বিদ্যুৎ উৎপন্ন হইয়া থাকে তাহার উৎপন্ন হয়।]

৬৩। বিদ্যুতের লৌহাকর্ষণ শক্তি আছে কি না, তাহা জানিতে হইলে (পূর্ব্ব কথিত বল্তা সাহেবের যন্ত্রে) যে শলাকা সংযুক্ত থাকে, সেই শলাকার উপর এক খণ্ড নরম লৌহ রাখিলে ঐ লৌহ খণ্ড যেরূপ চুম্বকে আকৃষ্ট করিয়া থাকিত সেইরূপ ঐ শলাকাতেও থাকিবে এবং ঐ লৌহ বেড়িয়া ঐ তার যত জড়ান যাইবে ততই ঐ লৌহের আকর্ষণ শক্তির বৃদ্ধি হইবেক প্রত্যুত ঐ লৌহ ঐ তারহইতে পৃথক হইলে তাহার আর লৌহাকর্ষণ শক্তি থাকিবে না যেমত চুম্বক প্রস্তর হইতে পৃথক হইলে হইত।

৬৪। যেৰূপ বিদ্যুতের চুম্বক ধৰ্ম্ম আছে সেই-ৰূপ চুম্বকেরও বিদ্যুৎ ধৰ্ম্ম আছে।

[চুম্বকে বিদ্যুৎ ধৰ্ম্ম থাকার বিষয় ফেূডে (Faraday) সাহেব এৰূপ বিশিষ্ট বিধানে প্রকাশ করিয়াছিলেন, যে বল্‌তা সাহেবের যন্ত্রের দ্বারা যেৰূপ বিদ্যুতীয় শক্তি ও প্রভা জন্মায় সেইৰূপ চুম্বকহইতেও বিদ্যুতের গতি ও প্রভা হইয়া থাকে অর্থাৎ যেৰূপ তামা ও রাঙ্গ এবং অম্লের দ্বারা বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয় সেইৰূপ চুম্বকেও হইয়া থাকে, কিন্তু চুম্বকে যে বিদ্যুতীয় প্রভার সঞ্চার হয় তাহা তাপ মুলক।]

যেৰূপে চুম্বকহইতে বিদ্যুতীয় প্রভা উৎপন্ন হয় তাহা নিম্নে প্রকাশ করিতেছি।

৬৫। ফেূডে সাহেব এক খণ্ড বিদ্যুৎ ধৰ্ম্মি চুম্বকে তার সংযুক্ত করিয়া তাহা বিদ্যুৎ পরি-মাপক যন্ত্রে স্পর্শ করাইবামাত্র ঐ তার দিয়া বিদ্যুতের গতি হইয়াছিল।

[কিন্তু এই স্থলে জানা উচিত যে, যে ভাবে ও অবস্থায় ঐ বিদ্যুৎ ধৰ্ম্মি চুম্বক রাখা হইবে সেই ভাবে তাহার কাৰ্য্যও হইবে অর্থাৎ ঐ

চুম্বকের সন্নিকটে লৌহ থাকিলে ঐ চুম্বক লৌহা-কর্ষণ করিবেক যদি তারকে মণ্ডলাকার করত ঐ চুম্বক যন্ত্রের সংস্পর্শে রাখা যায় তাহাতে বিদ্যুতীয় চিহ্ন প্রকাশ পাইবে।]

৬৬। বিদ্যুৎ ধর্ম্মি চুম্বকদ্বারা মণ্ডলাকার তারে যখন বিলক্ষণ বিদ্যুতীয় প্রভা হয় তখন যত বড় লৌহ খণ্ড হউক তদ্দ্বারা অতিবেগে আকর্ষিত হইয়া থাকে।

[ইত্যবলোকনে অনেক বিদ্যুজ্জ্ঞ পণ্ডিতেরা বিবেচনা করিয়াছেন, যে যেরূপ বাষ্পের দ্বারা বাষ্পীয় কলের গতি হইয়া থাকে সেইরূপ বিদ্যুৎ ধর্ম্মি চুম্বক উপযুক্তমতে সংস্থাপন করিতে পারিলে বাষ্পের পরিবর্ত্তে তদ্দ্বারা কল অবশ্যহ চলিতে পারে, তবে ইহার মধ্যে এই এক সন্দেহ করিলেও করিতে পারা যায়, বাষ্পের যে২ গতি-তে কল চলিয়া থাকে তাহার অপরাপর গতির মধ্যে মণ্ডলাকার গতিও আছে, যেহেতু মণ্ডলা-কার গতি ব্যতীত কোন দ্রব্যের কল চালান শক্তি থাকে না।]

"মণ্ডলাকার গতি' কি? তাহা অনেকে বুঝিতে

পারিবেন এমত অনুমান করিতে না পারিয়া তাহারও ভাব লিখিতেছি—এমত অনেক দ্রব্য আছে যে তাহার শুদ্ধ সোজা গতি হইয়া থাকে যথা :—ফাঁপা মল বা বলয়ের মধ্যভাগ মণ্ডলাকার, তন্মধ্য একটা শক্ত কাঠি প্রবিষ্ট করিলে তাহার কখন মণ্ডলাকার গতি হইবে না অর্থাৎ তাহা কখন স্বভাবতঃ বাঁকিয়া নলের এক মুখে প্রবিষ্ট হইয়া অন্য মুখ দিয়া নিঃসৃত হইবেক না তবে টিপেটাপে যিনি যাহা করুন তাহা বিচার্য্য নহে কিন্তু ঐ ফাঁপা মল বা বালার মধ্যে জল কিম্বা ধূম প্রবিষ্ট করাইলে ঐ জল বা ধূমের স্বাভাবিক নানা প্রকার গতি শক্তি থাকাপ্রযুক্ত মলের মণ্ডলাকারের মধ্যে দিয়া মণ্ডলাকার গতিতে নিঃসৃত হইবে।

তাহার নাম মণ্ডলাকার গতি যাহা গোল হইয়া যাইতে পারে।

পূর্ব্বে লিখিয়াছি যে, যে শক্তির দ্বারা কল চলে সেই শক্তির মণ্ডলাকার গতি অত্যাবশ্যক। বাষ্পের মণ্ডলাকারপ্রভৃতি গতি আছে অতএব তদ্দ্বারা অনায়াসে কলের গতি হইয়া থাকে কিন্তু

বিদ্যুৎ ধর্ম্মি চুম্বক প্রভার মণ্ডলাকার গতি না হইয়া কেবল ঋজ গতি হইয়া থাকে (বিদ্যুতের সোজা গতি হয়) একারণ তৎ প্রভাদ্বারা যে কল চলিতে পারে এমত অনেকের সংশয় আছে।

শ্রীযুক্ত ডেবিডসন্ সাহেব বিদ্যুতীয় প্রবাহের সোজা গতি হইলেও উপায়ক্রমে বিদ্যুৎসাধক চুম্বক প্রভার মণ্ডলাকার গতি করাইয়া কুন্দ যন্ত্রের এবং বাষ্পযোগে যেরূপ কলের গতি হইয়াথাকে তন্মত চাকার গতি করাইয়াছিলেন।

যদি বল যে তিনি কি উপায়ে বিদ্যুৎ প্রভার স্বাভাবিক ঋজু গতিশক্তি থাকাতেও তাহার মণ্ডলাকার গতি করাইয়াছিলেন?

শ্রীযুত ডেবিডসন্ সাহেব চারি খণ্ড চুম্বক এমতাবস্থায় রাখিয়াছিলেন যে তদ্দারা চাকার মধ্যস্থলহইতে আড়ে যে কাষ্ঠ বেড়পর্য্যন্ত থাকে সেইরূপ চারি খানা কাষ্ঠের না করিয়া লৌহের নির্ম্মাণ করত ঐ চারি খানার মধ্যে প্রত্যেক দুই খানা আকর্ষিত হইয়াছিল, তাহাতে যখন দুই খানা চুম্বক দুই খানা এড়ো চক্রস্থ লৌহকে আক-

র্ষণ করিল তখন অপর চুম্বকের তদ্রূপ আকর্ষণ শক্তি থাকিল না, সুতরাং উভয় চুম্বকের পরস্পর আকর্ষণ ও অন্বাকর্ষণ শক্তির দ্বারা চাকা ঘুরিয়াছিল। এইরূপে যে সর্ব্বত্র নির্বিঘ্নে চক্রের চক্রাকার গতি হইয়া থাকে এমত নহে; তবে অনেকানেক পদার্থ তত্ত্বজ্ঞগণ কৃতকার্য্য হইবার নিমিত্তে যত্ন করিতেছেন কালে বাষ্পের পরিবর্ত্তে বিত্যুৎ ধর্ম্মি চুম্বকের দ্বারা বাষ্পীয় কল চলিলেও চলিতে পারে এমত সম্ভব বটে।

বিদ্যুৎ বার্ত্তাবহ।

ELECTRIC TELEGRAPH.

বিত্যুৎ ধর্ম্মি চুম্বকের দ্বারা মনুষ্যের এপর্য্যন্ত অপরাপর কোন বিশেষ উপকার না দর্শাউক কিন্তু তদ্দ্বারা ইলেক্ট্রিক টেলিগ্রাফের কার্য্য এইরূপে সমাধা হইতেছে, অর্থাৎ পূর্ব্ব কথিত বিত্যুৎ ধর্ম্মি চুম্বকের দ্বারা মনুষ্যের এই বিশেষ উপকার দর্শাইয়াছে।

৬৭। যেহেতু বিদ্যুৎগমন গ্রাহক বা সাধক তারের দ্বারা বহুদূরপর্য্যন্ত বিদ্যুতীয় প্রভার গতি হইয়া থাকে একারণ ঐ তারের প্রান্তভাগে ঘড়ির কাঁটার মত কাঁটা বদ্ধ করা হয়। সেই কাঁটা বিদ্যুতীয় প্রবাহদ্বারা স্বয়ং চলিয়া থাকে (যেমত ঘড়ির কাঁটার স্বয়ং গতি হয়) তাহাতেই ঐ তার ও কাঁটার সহকারে এক দেশের প্রান্তভাগ হইতে অন্য দেশের প্রান্তভাগে থাকিয়া মনুষ্য সঙ্কেতের দ্বারা সংবাদ প্রেরণ করিতেছেন ও প্রাপ্ত হইতেছেন।

৬৮। এই সঙ্কেত প্রদর্শনার্থ ইংরাজি ভাষার (A এ) অবধি (Z জেড) পর্য্যন্ত ২৬ অক্ষর এবং ১ অবধি ১০ পর্য্যন্ত অঙ্ক ব্যবহার হইয়াছে। আমরা ইহার বিশেষ পশ্চাতে প্রকাশ করিব এক্ষণে পরিভাষাধ্যায়ে যেরূপ লেখা উচিত তাহাই লিখিলাম।

৬৯। বিদ্যুতের দ্বারা বার্ত্তাবহনার্থ এই২ বস্তুর আবশ্যক হয়—প্রথমতঃ এক ষ্টেসনহইতে অন্য ষ্টেসনে বার্ত্তাবহনার্থ বড়২ খুঁটির উপর বিদ্যুৎগমন সাধক তার।

৭০। যে যে স্থানে বার্ত্তাবহনার্থ কেবল খুঁটির উপর তার বিস্তার থাকে অথচ মৃত্তিকার মধ্যে থাকে না সেই২ স্থানে বিদ্যুতের কেবল একদিগে গতি হইতে পারে।

বিদ্যুতের প্রত্যাগতির নিমিত্তে ঐ খুঁটির উপরের তারের দুই প্রান্ত ভূমিতে প্রোথিত থাকে। ভূমির মধ্যে যে দুই প্রান্ত পোতা থাকে সেই দুই প্রান্তে দুই জাতি ধাতু খণ্ড সম্বন্ধ করিতে হয় অর্থাৎ এক প্রান্তে দস্তা আর এক প্রান্তে তামা, তাহাতে এক আড্ডাহইতে অন্য আড্ডা-পর্য্যন্ত ভূমির মধ্যে তার প্রোথিত না থাকুক তথাচ পৃথিবীর স্বকীয় বিদ্যুৎ গ্রাহক শক্তির দ্বারা যেরূপ খুঁটির উপরের তার দিয়া বিদ্যুতের গতি হইয়া থাকে সেইরূপ ভূমিতে তার পোতা না থাকিলেও ভূমির মধ্য দিয়া বিদ্যুতের প্রত্যাগতি হইয়া থাকে।

৭১। যে তার খুঁটির উপরিভাগে থাকে সেই তারের উপরিভাগে দস্তা মাখান হয়।

যদি বল যে তারে কি প্রকারে দস্তাবৃত হইতে পারে?

তদুত্তর এই যে, প্রথমতঃ দস্তাকে গলাইয়া সেই জলভাবাপন্ন দস্তায় ঐ তার ক্রমে মগ্ন করিলে তদুপরি দস্তার ছোপ ধরে, যেমত তামার উপর সোনালি ও রূপালি হইয়া থাকে।

এইরূপ দস্তা মাখান তারকে ইংরাজি ভাষায় (Galvanized Iron Ware) দস্তা মাখানা তার বলিয়া থাকে।

৭২। বিদ্যুৎ বার্ত্তাবহনার্থ দ্বিতীয় অঙ্গ বিদ্যুৎ উৎপাদক পাত্র। এই পাত্রকে ইংরাজি ভাষায় (Battery) অর্থাৎ মুর্চ্চা বলিয়া থাকে।

৭৩। এই পাত্রে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হইয়া তারের দ্বারা গতি করত ভূমির মধ্য দিয়া প্রত্যাগতি করিয়া থাকে (ফিরিয়া আইসে।)

যদি বল এই পাত্রে কিরূপে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয় এবং তাহার অকৃতিই বা কি প্রকার?

৭৪। সেই পাত্র কেটুয়ার বা অপর আকারবিশিষ্ট, অথচ তাহাতে দুই প্রকোষ্ঠ থাকে, এক প্রকোষ্ঠে তাম্রখণ্ড অন্য প্রকোষ্ঠে দস্তা খণ্ড রাখিতে হয়। এই দুই প্রকোষ্ঠ বালুকায় পূর্ণ-করত তাহা আদ্র্র হয়, এমত পরিমাণে গন্ধকাম্ল বা

দ্রাবক দিতে হইবে। সেই দ্রব্য গুণে তীব্র শক্তি জন্মাইয়া দস্তাহইতে তামায় বিদ্যুতের গতি হইয়া থাকে। কথিত বিদ্যুৎ উৎপন্ন পাত্রের নিম্নভাগ সচ্ছিদ্র, সেই ছিদ্র দিয়া গন্ধকাম্লের গতি হইয়া এক বিশেষ নূতন দ্রব্যগুণ উৎপন্ন করিয়া থাকে এবং তাহা ঐ নিম্নের ছিদ্র দিয়া নিঃসৃত হইয়া যায়। বিদ্যুতের জোর কমিলে তাহাতে আবার পূর্ব্বমত গন্ধকাম্ল দিতে হয়। এইরূপে বিদ্যুতীয় প্রভা যতকালঅবধি রাখিবার ইচ্ছা হইবে ততকাল পর্য্যন্ত থাকিতে পারে।

কিন্তু এই স্থলে জানা উচিৎ যে যত দূরপর্য্যন্ত তার বিস্তার করা যাইবেক সেই মত কথিত প্রকার বিদ্যুৎ উৎপন্ন পাত্র নির্ম্মাণ করিতে হইবে। অর্থাৎ পঞ্চাশ ক্রোশ দূর ব্যাপিয়া তার বিস্তার করিতে হইলে তাহার পাত্র যত বড় করিতে হইবে, পাঁচ ক্রোশ ব্যাপিয়া যে যন্ত্রের তার বিস্তারিত হইবে তাহার তত বড় পাত্রের প্রয়োজন হয় না।

৭৫। বিদ্যুৎ বার্ত্তাবহনের প্রধান অঙ্গ চুম্বক

ধর্ম্মি কাঁটা। যে কাঁটার গতির দ্বারা সম্বাদের উদ্বোধ হইয়া থাকে।

এই চুম্বক ধর্ম্মি কাঁটা বার্ত্তাবহ তারের সোজা স্মুজিদিগে সম্বদ্ধ থাকে। যখন ঐ তার দিয়া বিদ্যুতের গতি হয় তখন ঐ কাঁটা নড়ে অর্থাৎ ঐ কাঁটা পূর্ব্ব যেরূপ তারের সোজাসুজিদিগে ছিল সেরূপ না থাকিয়া বক্র হইবে অর্থাৎ (I) এই মত না থাকিয়া (*I*) এই মত হয়।

কাঁটার এই গতির নাম ইংরাজি ভাষায় (Deflected) বক্র গতি বলিয়া থাকে।

[ঐ কাঁটার বক্র গতি হইলে কিরূপে সঙ্কেত প্রকাশ হয় তাহা উপযুক্ত স্থলে প্রকাশ করিব।]

৭৬। বিদ্যুৎবার্ত্তাবহ যন্ত্রের চতুর্থাঙ্গ হাতল তদ্দ্বারা এইরূপে গতির রোধ বা গতির সঞ্চার হইয়া থাকে যথা—ঐ হাতল উপরদিকে তুলিলে বা নীচদিগে নোয়াইলে বিদ্যুতের গতি ভগ্ন হইয়া তদ্দ্বারা কোন উদ্‌বোধক চিহ্ন প্রকাশ পায় না।

[৭৭। পরিচ্ছেদোক্ত কাঁটা তারের সোজাসুজি ঐ হাতলের সহিত বদ্ধ থাকে, তাহাতে ঐ হাতল বামদিগে নোয়াইলে ঐ কাঁটা সেইদিগে ঝুঁকি-

বেক—ঐ হাতল ডাইনদিগে নোয়াইলে কাঁটাও ঐদিগে ঝুঁকিবেক কিন্তু ঐ হাতল বামদিগে লইয়া গেলে বিদ্যুৎ প্রবাহের সমতাবস্থা হয়। দক্ষিণদিগে টিপিলে বিদ্যুৎ প্রবাহ স্থকিত থাকে। ঊর্দ্ধ বা অধঃ করিলে বিদ্যুৎপ্রবাহ ভগ্ন হয়।]

[তড়িৎ বার্ত্তাবহ প্রণালি (ইলেক্‌ট্রিক টেলিগ্রাফ) শ্রীযুত কুক্ (Cooke) সাহেব এবং হোয়েটষ্টোন (Wheatstone) সাহেব ইংরাজি ১৮৩৭ সালে প্রথমতঃ প্রকাশ করেন, তদন্তে তদ্বিষয়ের অনেক প্রকার উন্নতি হইয়াছে।

অস্মদ্দেশে (ভারতবর্ষে) কলিকাতা মেডিকেল কলেজ সংক্রান্ত শ্রীযুত ডাক্তর ওসেনসি সাহেব প্রথমতঃ বিদ্যুতীয় টেলিগ্রাফ স্থাপন করিয়াছেন সুতরাং যেমত রেইলওয়ে সংস্থাপনার্থ "আমরা বাষ্পীয় কলও ভারতবর্ষীয় রেইলওয়ে" নামক পুস্তকে শ্রীযুত ষ্টিবিনসন সাহেবকে ধন্যবাদ করিয়াছি সেইরূপ অত্র পুস্তকে ওসেনসি সাহেবকে এবং শ্রীল শ্রীযুক্ত লর্ড ডেলহৌজি গবর্ণর জেনেরেল বাহাদুরকে ধন্যবাদ করিলাম, কেননা তাঁহারি রাজ্যকালে ভারতবর্ষে রেইলওয়ে ও

ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের ভিত্তিমূল স্থাপিত হইয়াছে।]

প্রথমাধ্যায়।

যেরূপে ও যে দ্রব্যযোগে বিদ্যুতীয় বার্ত্তাবহ কার্য্য নির্বাহ হইয়া থাকে তদ্বিবরণ।

আমরা পরিভাষাধ্যায়ে বিদ্যুৎবার্ত্তাবহের প্রণালি ও যে দ্রব্য গুণে তৎপ্রভার উৎপত্তি হইয়া থাকে তাহা এক প্রকার প্রকাশ করিয়াছি। এক্ষণে তাহার বিশেষ বিবরণ লিখিতে প্রবৃত্ত হইলাম। ইংরাজী পুস্তকে বিদ্যুৎ বিষয়ে যে আনুপূর্ব্বিক বিবরণ প্রকাশ আছে তত্তাবৎ লিখিলে অনেকের উপকার না দর্শাইয়া বরং অপকার দর্শাইতে পারে, ইত্যনুমানে কেবল অত্রবিষয়ে যাহা অত্যাবশ্যক জানা তাহাই বিশেষ করিয়া লিখিব এবং উত্তরকালে পাঠকনিকরের যেমত উৎসাহ দৃষ্টি করিব সেই মত এতৎবিষয়ের সাঙ্গো-

পাঙ্গ বিবরণ এক খণ্ড স্থূল পুস্তকে (জীবন ও সময় প্রাপ্ত হইলে) প্রকাশ করিব।

৭৮। বিদ্যুৎ বার্ত্তাবহনার্থ ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের নিম্নের লিখিত কএক প্রকার বস্তু না হইলে কোন কার্য্য হয় না।

প্রথমতঃ বিদ্যুৎ প্রবাহের গতি ও প্রত্যাগতির নিমিত্ত বিদ্যুৎ গমন সাধক মণ্ডলাকার তার (অর্থাৎ ধাতু শলাকাকে গোলাকারে জড়াইতে হইবেক) তাহার নাম মণ্ডলাকার চক্র।

দ্বিতীয়তঃ বিদ্যুতের সমবিষম প্রভার আবির্ভাবের নিমিত্তে (উৎপন্ন করিবার কারণ) তিন জাতি দ্রব্যকে মিলিত করিতে হয় যথা—দুই জাতি ধাতু ও এক জাতি দ্রাবক অথবা দুই জাতি দ্রাবক এবং এক জাতি ধাতু।

বিদ্যুতীয় প্রভা যেক্ষণে উৎপন্ন হয় সেইক্ষণে সেই প্রভার দুইদিগে গতি হইয়া থাকে, অর্থাৎ পরস্পর বিপরীতদিগে গমন করিয়া থাকে, যেহেতু বিদ্যুতীয় প্রভার দুইদিগে গতি হয়, একারণবশতঃ একদিগের গতির নাম সম প্রবাহ এবং অন্য গতির নাম বিষম প্রবাহ। আ-

মরা ইহার ভাব ৪৪ পরিচ্ছেদে প্রকাশ করিয়াছি।

এই দুইপ্রকার গতির দ্বারা ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের প্রধান কার্য্য ও কাঁটার বক্রগতি এবং তদ্দ্বারা বর্ণমালার অক্ষরের সঙ্কেত প্রকাশ হইয়া থাকে। যদি এই প্রকারে বিদ্যুতের বিপরীতদিগে গতিশক্তি না থাকিত তবে ঐ কাঁটার একবার এদিগে আরবার অন্যদিগে গতি হইতে পারিত না এবং সঙ্কেত প্রকাশ হওয়া ও কঠিন হইত।

ঐ কাঁটার ডাইনদিগে গতির আবশ্যক হইলে ঐ কাঁটার উপর বিদ্যুতীয় সমপ্রভার গমন আবশ্যক। যখন তাহাতে ঐ বিদ্যুতীয় সম প্রভা প্রবিষ্ট হয় তখন বিদ্যুতের বিষম প্রভা, কাঁটায় প্রবেশ না করিয়া স্বভাবসিদ্ধ গুণে পৃথিবীর মধ্যে দিয়া পূর্ব্ব কথিতমত প্রত্যাগতি করিয়া থাকে। আবার যখন ঐ কাঁটার বামাবর্ত্তে গতির আবশ্যক হয় তখন তদুপরি বিষম প্রভার প্রবেশ আবশ্যক। যখন তাহাতে বিষম প্রভার প্রবেশ হয় তখন সমপ্রভা ভূমির মধ্যে দিয়া প্রত্যাগতি করিয়া থাকে।

তৃতীয়তঃ বিদ্যুতের অতি সত্বরে বহুদূর গতির নিমিত্তে অলগ্ন বিদ্যুতীয় গতিগ্রাহক দ্রব্যের প্রয়োজন।

যদি বল যে অলগ্ন বিদ্যুতীয় গতি গ্রাহক দ্রব্য কি ?

তদুত্তর এই, যে তিন ফিট বেড় বা তন্ন্যূন বা বেসি এমত উপযুক্ত লৌহশলাকা (যথা সম্ভব লম্বা) ভগ্ন করিলে সেই শলাকা অবশ্যই দ্বিখণ্ড হইবেক। সেই দুই খণ্ডের এক খণ্ডের এক মুড়ায় তাম্র আর এক মুড়ায় দস্তা যোড় দিতে হইবেক, কেননা তামা ও দস্তা প্রধান বিদ্যুৎ উৎপাদক। এই দুই খণ্ড ধাতুকে পূর্ব্ব কথিত-মত একটা গ্লাসে বা-অপর অলগ্ন পাত্রের মধ্যে ১১ ভাগ গন্ধকাম্ল ১৫ ভাগ জলের সহিত মিশ্রিত করিয়া রাখিতে হইবেক। ইহার দ্বারা বিদ্যুতীয় প্রভা জন্মায় জানিবেন।

৭৯। যে তার দিয়া বিদ্যুতীয় প্রভার গতি হইয়া থাকে সেই তারের সোজাসুজি মুখে চুম্বক ধর্ম্মি একটা বা দুইটা কাঁটা যুক্ত করা হইলে যখন ঐ তার দিয়া বিদ্যুতের গতি হয় তখন

সেই কাঁটারও এইরূপ বক্রগতি হইয়া থাকে যথা:—

ক

তারের উপ-রের কাঁটায়	গতি	তারের নীচের কাঁটায়	গতি
বিদ্যুৎ প্রবাহের গতিতে	কাঁটার এইরূপ বক্রগতি হয়	বিদ্যুৎ প্রবাহের গতিতে	কাঁটার এই-রূপ বক্র-গতি হয়
দক্ষিণহইতে উত্তরমুখে গতি হইলে	কাঁটার উত্তর দিয়া ডাহিনে গতি হয় দক্ষিণহইতে বামে গতি হয়	দক্ষিণহইতে উত্তরমুখে গতি হইলে	উত্তরমুখ দিয়া বামে গতি হয় দক্ষিণহইতে ডাহিনে আই-সে
উত্তরহইতে দক্ষিণে গতি হইলে	উত্তরহইতে বা-মে গতি হয় দক্ষিণহইতে ডাহিনে ঐ	উত্তরহইতে দক্ষিণে গতি হইলে	উত্তরহইতে ডাইনেআইসে দক্ষিণহইতে বামে ঐ

ক চিহ্নিত অভিজ্ঞান কোষ্ঠে স্পষ্ট বোধ হইবেক, যে বিদ্যুতীয় প্রভা যেমত কাঁটার উপর দিয়া গতি করিয়া থাকে সেইমত নিম্ন দিয়াও গতি করে।

বিদ্যুৎ প্রবাহের বিপরীত গতিতে বিদ্যুতের

বলের হ্রাস না হইয়া কেবল বিদ্যুতের স্বাভাবিক ধর্ম্মপ্রযুক্ত তৎ প্রবাহের বিপরীতদিগে গতি হইয়া থাকে, ইহাকে নিগেটিব পোল (Negative Pole) বা বিষম প্রভাকর এবং পোজিটিব পোল (Positive Pole) বিদ্যুতীয় সম প্রভাকর বলিয়া থাকে। ইহার বিশেষ (৪৪ পরিচ্ছেদ দৃষ্টি করুন)।

"যদি কথিত প্রকার বিদ্যুৎবাহক. উভয় শলাকার মধ্যভাগে একটী সূক্ষ্ম আলের উপর কথিত প্রকার কাঁটা সংস্থাপন করা যায় এবং তাহার দুই প্রান্তভাগের এক প্রান্তে দস্তা এবং অপর প্রান্তভাগে তামা সম্বদ্ধ থাকে অথচ ঐ তামা এবং দস্তা কথিত প্রকার দ্রাবক পূরিত কেটুয়ায় নিমজ্জন করা যায় তাহাতে ঐ কাঁটা এক তার সংযোগে যেরূপ বক্রগতি করিত দুই তার যোগেও তাহার দুই গুণ জোরে গতি হইবেক। বিশেষতঃ দুই তারযুক্ত কাঁটাতেও সমবিষম বিদ্যুতীয় প্রভা জন্মাইয়া তাহার দক্ষিণ বা বামাবর্ত্তে গতি হইয়া থাকে।

ক চিহ্নিত অভিজ্ঞানকোষ্ঠের প্রথম ও দ্বি-

তীয় স্তম্ভে তারের উপর যে কাঁটার কথা লিখিতহইয়াছে, তাহার মর্ম্ম এই :—যে উপরস্থ কাঁটায় বিদ্যুৎ প্রবাহের দক্ষিণহইতে উত্তরমুখে গতি হইলে তার সংযুক্ত কাঁটার উত্তর দিয়া ডাহিনে গতি হয়। ঐ তারে বিদ্যুৎ প্রবাহের উত্তরহইতে দক্ষিণে গতি হইলে কাঁটার উত্তরহইতে বামে গতি হয় ইত্যাদি। তৃতীয় ও চতুর্থ স্তম্ভের লিখিত তারের নিম্নের কাঁটা দিয়া বিদ্যুৎ প্রবাহের দক্ষিণহইতে উত্তরমুখে গতি হইলে ঐ কাঁটার উত্তরমুখ দিয়া বামে গতি হয়। ঐ তারের উত্তরহইতে দক্ষিণে গতি হইলে ঐ কাঁটা উত্তরহইতে ডাহিনায় যায়।

৮০। ঐ কাঁটা বেড়িয়া যতই বার্ত্তাবহ তারকে মণ্ডলাকার করা যাইবেক এবং তাম্র ও দস্তা খণ্ডের সংখ্যা যত বৃদ্ধি করা হইবে ততই ঐ কাঁটার জোর বৃদ্ধি হইয়া বক্রগতি হইবেক।

৮১। ঐ কাঁটা ও মণ্ডলাকার তার এবং ঐ কাঁটার সম্লিষ্ট দর্শক কাঁটাকে ডাইএলের মধ্যে (ঘড়ির উপরিভাগে যে অঙ্কিত গোলাকার গ্লাস বা ধাতু নির্ম্মিত পাত্র থাকে তাহাকে ডাইল

বলে) স্থাপন করিতে হইবে কিন্তু ঐ কাঁটা এবং দর্শককাঁটা একটি অতি সূক্ষ্ম আলের উপর এই ভাবে বদ্ধ থাকা চাহি যে তাহা ঘড়ির কাঁটার মত চলিতে পারে, কেননা ঐ কাঁটা নড়িলে যেন ঐ দর্শককাঁটারও গতি শক্তি হয়।

এই প্রকারে এক কাঁটাযুক্ত বিদ্যুৎ বার্ত্তাবহ যন্ত্র নির্ম্মিত হয়।

অস্মদ্দেশে আপাততঃ কেবল এক কাঁটার বিদ্যুৎ বার্ত্তাবহ যন্ত্র ব্যবহার হইয়াছে।

এক কাঁটা যন্ত্র কিরূপ তাহা আপেন্‌ডিক্সের প্রথম পৃষ্ঠার চতুর্থ আকৃতি দৃষ্টি করিলেই বুঝিতে পারিবেন।

দুই কাঁটা যন্ত্র কিরূপ তাহা আপেন্‌ডিক্সের প্রথম পৃষ্ঠায় পঞ্চমাকৃতি দৃষ্টি করুন।

৮২। এক কাঁটার ও দুই কাঁটার দ্বারা যে সম্বাদ প্রেরিত ও আহৃত হইয়া থাকে তাহার সঙ্কেত যেং অক্ষরে প্রকাশ হইয়া থাকে সেই সমস্ত অক্ষর ঐ কাঁটার দ্বারা এইরূপে দর্শিত হয় যথা:— খ

খ

কাঁটার বক্রগতিতে	যাহা বুঝায়					
কাঁটা	বামদিগের কাঁটা		দক্ষিণদিগের কাঁটা		দুইদিগের কাঁটা একত্র	
একবার বামদিগে গেলে ..	বুঝায়					
দুইবার ঐ ঐ ..	এ	A	এইচ্	H	আর	R
তিনবার ঐ ঐ ..	বি	B	আই	I	এস্	S
একবার ডাইনদিগে একবার বামদিগে	সি	C	জে	J	টি	T
			এল	L	ইউ	U
একবার বামদিগে একবার ডাইনদিগে	ডি	D	এম	M	ভি	V
একবার ডাইনদিগ	ই	E	এন	N	ডবলিউ	W
দুই ঐ ঐ	এফ	F	ও	O	এক্স	X
তিন ঐ ঐ	জি	G	পি	P	ওয়াই	Y

উক্ত অভিজ্ঞান কোষ্ঠে (J জে) (Q কিউ) এবং (Z জেড) অক্ষর নাই, কিন্তু I আই অক্ষরে J জে বুঝায় (কে K) ও (ইউ U) অক্ষরে কিউ Q বুঝায় ডি D ও S এস অক্ষরে Z জেড বুঝায়।

৮৩। ইংরাজি ভাষায় A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z। a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z। এই দুই প্রকার অক্ষর আছে। এসকল অক্ষর যেরূপ কাঁটার বক্র গতিতে সঙ্কেতদ্বারা প্রকাশ পাইয়া থাকে, সেইরূপ সঙ্কেতের দ্বারা ক খ গ ঘ ঙ। চ ছ জ ঝ ঞ। ট ঠ ড ঢ ণ। ত থ দ ধ ন। প ফ ব ভ ম। য র ল ব শ ষ স হ ক্ষ। অক্ষর প্রকাশ পাইতে পারে। এতদ্ভিন্ন এই কাঁটার বক্রগতিতে 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 অঙ্ক প্রকাশ পাইয়া থাকে।

কলিকাতার তড়িৎযন্ত্র পরিচালকেরা এইরূপে সঙ্কেত বুঝিয়া থাকেন যথা—কাঁটার উত্তরমুখ এক বার পূর্ব্বদিগে গেলে (A এ) অক্ষর বুঝিয়া থাকেন—কাঁটা দুইবার পূর্ব্বমুখ হইলে (বিB)

অক্ষর বুঝিয়া থাকেন—কাঁটা তিনবার পূর্ব্বমুখ হইলে (সি C) অক্ষর বুঝিয়া থাকেন—কাঁটা চারিবার পূর্ব্বমুখ হইলে (ডি D) অক্ষর বুঝিয়া থাকেন ইত্যাদি।

তাহাদিগের অপরাপর ইংরাজি অক্ষর নীচের লিখিত অঙ্কিত চিহ্নের দ্বারা বোধ হইয়া থাকে, এবং যখন তাঁহারা কাঁটার বক্রগতিদ্বারা অক্ষরের স্থির করেন তখন স্লেটে (A B C এ বি সি) না লিখিয়া নীচের সঙ্কেত মত লিখিয়া থাকেন যথা :—

/	//	///	////	\/	\//	\///	\////
a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*

//\	/\//	\\	\\\	\\\\	/\	/I\	/I\\
i j	*k*	*l m*	*n*	*o*	*p*	*q*	*r*

/I\\\	/I/	//\/	/	\//	/\//	/\///
s	*t*	*u*	*w*	*x*	*y*	*z*

৮৪। বিদ্যুতীয় যন্ত্রের দ্বারা সংবাদ দেও-নের পূর্ব্ব অপর ষ্টেসনের যন্ত্র পরিচালকদিগের সতর্কার্থ যে ষ্টেসনহইতে সংবাদ যাইবে তথা-

কার তড়িৎ যন্ত্রের দ্বারা ঘণ্টা বাজান হয় এবং যাঁহার সতর্কার্থ ঘণ্টা বাজান যায় তিনিও প্রতি ধ্বনি করেন। যন্ত্র পরিচালকগণ আপন২ ইচ্ছা-মত ঘণ্টা নির্ম্মাণ করিয়া থাকেন।

সেই ঘণ্টা পূর্ব্ব কথিত কাঁটার বক্রগতি হইবারকালীন অর্থাৎ বার্ত্তাবহ শলাকার দ্বারা যন্ত্রে বিদ্যুতীয় প্রবাহ প্রবিষ্ট হইলে বাজিয়া উঠে। ইহার বিস্তার পশ্চাতে লিখিব।

আমরা পূর্ব্বে যে বিদ্যুৎ উৎপাদকদ্রব্য ও যন্ত্রের বিষয় লিখিয়াছি তদ্রূপ যন্ত্র ও সেই দুই দ্রব্য যে সর্ব্বদেশে ব্যবহার হইয়া থাকে এমত নহে। কোন২ যন্ত্র নির্ম্মাতারা তামা ও দস্তা এবং গন্ধ-কের অম্লদ্বারা বিদ্যুৎ উৎপন্ন করিয়া থাকেন —কোন২ যন্ত্রে প্ল্যাটিনা নামক ধাতু ও সোরার অম্ল (Nitric Acid) ব্যবহার হইয়া থাকে—কোন যন্ত্রে তামার পরিবর্ত্তে কয়লা ব্যবহার করা রীতি আছে।

দস্তা এবং তামা বিদ্যুতীয় টেলিগ্রাফের পক্ষে সর্ব্বতোভাবে উত্তম কেননা তামা ও দস্তাজাত বিদ্যুতের জোর ও তেজঃ এবং রাশি সর্ব্বকাল

সমভাব থাকে। বিশেষতঃ দস্তা ও তামাবিশিষ্ট বিদ্যুতীয় যন্ত্র বিলক্ষণ মতে চলিলেও তাহা বৎসরেক সজোরে চলে।

আমরা অনেক পুস্তকে পাঠ করিয়াছি, যে ঐরূপ যন্ত্রে ৬ মাসপর্য্যন্ত ক্রমাগত কার্য্য হইলেও তাহাতে এক বিন্দুও দ্রাবক দিতে হয় নাই। বিশেষতঃ ঐ কেটুয়ার মধ্যে যে বালি দেওয়া হইয়াছিল তাহা জমাট হইয়াও বিদ্যুতীয় প্রভা দুর্ব্বল হয় নাই।

দ্বিতীয় অধ্যায়।

বিদ্যুৎ যন্ত্রের তারের বিবরণ।

THE WIRE.

৮৫। এক স্থানহইতে অন্যস্থানে সংবাদ বহনের কারণ যে তার (৬৮। ৬৯। ৭১। পরিচ্ছেদ দৃষ্টি করহ) ব্যবহার আছে তাহা রেলওয়ের বা অপর রাজপথের পার্শ্বে ১৪ অবধি ২০ ফিট লম্বা খুঁটি সংস্থাপনপূর্ব্বক তদুপরি

বিস্তার করা যায়। ইংলণ্ডাদি দেশে বিদ্যুৎ বহনার্থ যে তার ব্যবহার আছে তাহা এক ইঞ্চির ছয় ভাগের এক ভাগে যত মোটা হয় তত মোটা তার। কিন্তু অস্মদ্দেশে যে তার ব্যবহার আছে তাহা ইংলণ্ড দেশীয় তার অপেক্ষা অধিক মোটা। এই তারকে ১ নং তার বলিয়া থাকে।

অস্মদ্দেশে যে এইরূপ মোটা তার ব্যবহার হইল তাহার কারণ এই:—

৮৬। শ্রীযুত ওসেনসি সাহেব যৎকালে কলিকাতায় কেবল পঁচিশ ক্রোশ পথ ব্যাপিয়া বিদ্যুৎ বার্ত্তাবহ শলাকা পরীক্ষার্থ বিস্তার করিয়াছিলেন, তৎকালে এদেশে অন্য কোন প্রকার উপযুক্ত মত তার প্রাপ্ত না হইয়া বাঁশের খুঁটির উপর অতি মোটা লৌহের শলাকা স্থাপন করিয়াছিলেন। পরে এতদ্দেশের ভাব গতিক অবলোকন পুরঃসর এই স্থির করিলেন যে ইংলণ্ডদেশে যদ্রূপ সূক্ষ্ম তারের দ্বারা বার্ত্তাবহন হইয়া থাকে তদ্রূপ সূক্ষ্ম তারে ভারতবর্ষে কৃতকার্য্য হওয়া যাইবে না, কারণ পরীক্ষার্থ শলাকা

বিস্তার করিবামাত্রেই তদুপরি বায়স ও শকুনি-প্রভৃতি বৃহৎ২ পক্ষী বসিয়াছিল এবং ঐ দৃ-ষ্টান্তে বৃক্ষহইতে কপিগণ ঐ শলাকা টানিয়া-ছিল, তাহাতে ওসেনসি সাহেব বিবেচনা করি-লেন যে বার্ত্তাবহনার্থ সূক্ষ্ম তার বিস্তার করিলে এই সকল দৌরাত্ম্যে ছিঁড়িয়া যাইতে পারে, অত-এব অতি উচ্চ খুঁটিতে মোটা তার সংস্থাপন করা কর্ত্তব্য বিধায়ে এতদ্দেশহইতে ইংলণ্ডদেশে গমনপূর্ব্বক ওয়ার্লি (Warley) নামক স্থানে তিন হাজার মাইল ব্যাপিয়া বিস্তার হয় এমত উপ-যুক্ত দস্তা মাখান মোটা তার প্রস্তুত করাইয়া এতদ্দেশে আগমনপূর্ব্বক বিদ্যুতীয় টেলিগ্রাফ স্থাপন করিয়াছেন।

৮৭। ইংলণ্ডাদি প্রদেশে বার্ত্তাবহ তার যেরূপ সূক্ষ্ম অথচ নিচু নিকটাবর্ত্তি খুঁটির উপর স্থাপিত আছে অস্মদ্দেশে তদ্রূপ নহে। এদে-শে খুঁটি সকল অনেক অন্তর অন্তর স্থাপিত, প্রত্যুত তদুপরি যে তার আছে তন্নিম্ন দিয়া আম্বারি সহিত হস্তী যাইতে পারে একারণ ১৪ ফিট উচ্চ খুঁটি প্রোথিত হইয়াছে।

৮৮। যেহেতু খুঁটি সকল অনেক অন্তর স্থাপিত হইয়াছে তদ্ধেতুক তদুপরিস্থ মোটা তার না নুইয়া পড়ে ইহার কারণ খুঁটির মাথায় ইস্ক্রুপের ঘরার মত খাঁজ কাটিয়া সেই খাঁজের মধ্যে ঐ তার রাখা হইয়াছে।

৮৯। তাহাতেও ঐ তার সুদৃঢ় ও সোজা থাকিবে কি না, এই সন্দেহ নিবারণার্থ উভয় খুঁটির উপর ঐ মোটা তার বিস্তার করত তন্মধ্যভাগে দড়িদেওয়া হইয়াছিল, সেই দড়ি অবলম্বন করিয়া এক জন বলবান মনুষ্য ঝুলিয়াছিল, তাহাতেও ঐ তার যৎ সামান্য ভাবে বক্র হয়।

ইংলণ্ডাদি প্রদেশে বিদ্যুতের গতি নিমিত্তে যেরূপে ফাঁপা লৌহশলাকার মধ্যে তামার তার প্রবিষ্টকরত মৃত্তিকায় প্রোথিত করা রীতি আছে অস্মদ্দেশে শ্রীযুত ওসেনসি সাহেব তন্মত না করিয়া, উইয়ে খাইতে না পারে এ জন্য কাষ্ঠকে সম্পূর্ণরূপে সম্বল ক্ষারে পক্ক করত তাহাতে ছিদ্র করিয়া সেই ছিদ্রের মধ্যে তামার তারকে গটাপার্চা (বটের আটা বিশেষ) মাখাইয়া প্রবিষ্ট করণক দুই ফিট গভীর খাদে প্রোথিত করিয়াছেন।

এইরূপে এতদ্দেশে কলিকাতাঅবধি আগ্রা-পর্য্যন্ত ৮০০ মাইল পথ প্রস্তুত হইয়া পরে বম্বে-পর্য্যন্ত ১৫০০ মাইল শলাকা বিস্তার করিয়া বার্ত্তা-বহ কার্য্য হইতেছে।

৯০। ১৮ পরিচ্ছেদে প্রকাশ করিয়াছি যে কোন বিদ্যুন্ময় দ্রব্যের অন্য দ্রব্যের সহিত স্পর্শ হইলে তদীয় বিদ্যুতীয় প্রভা ঐ স্পৃষ্ট দ্রব্যেতে প্রবিষ্ট হইয়া প্রথম বস্তু বিদ্যুৎবিহীন হইয়া থাকে, এতাবতা যে তার দিয়া বিদ্যুৎ সঞ্চালিত হইয়া থাকে সেই তার স্থানে২ খুঁটির উপর স্পৃষ্ট থাকে, তাহাতেঐ তারহইতে স্পর্শ দোষে বিদ্যুৎ খুঁটি দিয়া পৃথিবীতে প্রবিষ্ট হইতে পারে কিন্তু এইরূপে বিদ্যুতের সংহরণ হইলে বার্ত্তাবহনের কার্য্য সদা নিষ্ফল হইতে পারে। এই প্রত্যবায় পরিহারের নিমিত্তে বিদ্যুজ্জ্ঞ পণ্ডিতেরা নানা উপায় করিয়াছেন।

৯১। আমরা ১১ পরিচ্ছেদে যে বিদ্যুৎ গমন বাধক দ্রব্যের বিষয় লিখিয়াছি, তদনুসারে কোন্২ বিদ্যুৎ যন্ত্র নির্ম্মাতারা খুঁটীর উপর যে স্থানে তার থাকে সেই স্থানে কাঁচ নির্ম্মিত ফাঁপা বর্ত্তুলাকার

পাত্র সংস্থাপনপূর্ব্বক তন্মধ্যে তার রক্ষা করিয়া থাকেন, কেহ বা কাঁচকড়ার হুক করিয়া তাহাতে তার রাখিয়া থাকেন। ইংলণ্ডদেশে খুঁটির উপর মৃত্তিকা বা প্রস্তরের আধার স্থাপনপূর্ব্বক তার রাখা রীতি আছে। প্রত্যুত তারহইতে বিদ্যুৎ বায়ুতে প্রবিষ্ট না হয় ইহার কারণ তাহাতে মম বা ধুনা অথবা গাটাপার্চা মাখান কিম্বা রেশম জড়ান থাকে।

৯২। লৌহের তার অপেক্ষা তামার তারে আরো সত্বরে বার্ত্তাবহন হইতে পারে কিন্তু তদ্রূপ তামার তার করিতে হইলে ব্যয় বাহুল্য হয় একারণ লৌহের তার ব্যবহার হইয়াছে। তামার ন্যায় লৌহের বিদ্যুৎ সঞ্চালনের শক্তি না থাকাপ্রযুক্ত যে দ্রব্যগুণ সংযোগে কথিত প্রকার কেটুয়ায় বিদ্যুৎ উৎপন্ন হইয়া থাকে তাহার মধ্যে কথিত প্রকার দ্রাবক অধিক দিতে হয়। তাহা হইলে বিদ্যুতের তেজঃ ও রাশির বৃদ্ধি হইয়া বিদ্যুৎ সঞ্চালিত হয়।

৯৩। শ্রীযুত হাইটেন সাহেব বিবেচনা করিয়াছেন, যে জনতাবিশিষ্ট নগরে অধিক পাথরিয়া

কয়লার ধূম নির্গত হইয়া থাকে, সেই ধূম দস্তা-বৃত বার্ত্তাবহ তারের অনিষ্ট জন্মায়, কারণ পাথরিয়া কয়লার ধূম তারে লাগিয়া তাহাতে যে দস্তার জল থাকে তাহা ক্রমে ক্ষয় হইয়া লৌহ তারে মরিচা পড়ে।

৯৪। কিন্তু যিনি যত প্রকার সাবধান হউন বরিষাকালে ঐ তারহইতে বিদ্যুতীয় প্রবাহ নিতান্ত পৃথিবীতে এবং আকাশে প্রবিষ্ট হইয়া থাকে, কেননা বৃষ্টির জলে ঐ তার এবং খুঁটির উপর ছেঁতলা পড়িয়া থাকে, সেইছেতলার বিদ্যুৎ গতির, সাধক শক্তি থাকাপ্রযুক্ত বিদ্যুতের পরাক্রমের লাঘব হয় একারণ বরিষাকালে বিদ্যুতোৎপাদক যন্ত্রে অধিক বিদ্যুৎ উৎপন্ন করিতে হয়।

৯৫। সর্ব্বাপেক্ষা আকাশীয় বিদ্যুতের দ্বারা বার্ত্তাবহ শলাকার বিপুল অনিষ্ট জন্মাইয়া থাকে—কোন সময়ে বহু দূরহইতে শলাকা সহকারে ষ্টেসনের মধ্যপর্য্যন্ত আকাশীয় বিদ্যুৎ স্ফুলিঙ্গের গতি হইয়া থাকে—কোন২ বার্ত্তাবহ শলাকা সহকারে ষ্টেসনের মধ্যে প্রবেশ

করত যে কাঁটা ও ঘণ্টা যন্ত্রেতে থাকে তাহা দ্রব করিয়া ফেলে—কখন২ আকাশীয় বিদ্যুতের দ্বারা চুম্বক ধর্ম্মি কাঁটার চুম্বক ধর্ম্ম বিলোপ হয়। কখন২ বিদ্যুৎ যন্ত্রের মধ্যে যে ধাতু পাত্র থাকে তাহাও দ্রব হইয়া অতি ভয়ানক শব্দ হয়, তদন্তে ঐ আকাশীয় বিদ্যুৎ ভূমিতে প্রবেশ করে —কোন২ সময়ে আকাশীয় বিদ্যুতের দ্বারা অত্যন্ত দুর্ঘটনা উপস্থিত হইয়াছিল। কোন একজন যন্ত্র পরিচালক বিদ্যুতীয় যন্ত্র পরিচালন করিতেছিলেন এমত সময়ে ঐ যন্ত্রের তার দিয়া আকাশীয় বিদ্যুৎ প্রবাহিত হইয়া তাঁহার অত্যন্ত পীড়া জন্মাইয়াছিল।

এইরূপে আকাশীয় বিদ্যুতের দ্বারা বিদ্যুতীয় বার্ত্তাবহ শলাকা ও যন্ত্রের অনেকানিষ্ট হইয়া থাকে।

তন্নিবারণার্থ যন্ত্র নির্ম্মাতারা স্ব স্ব অভিপ্রায় মত বিবিধোপায় করিয়াছেন—কেহ বা খুঁটির উপরে যে তার থাকে সেই খুঁটির গাত্রে বা তদুপরি শলাকা স্থাপনা করিয়াছেন, তাহাতে আকাশীয় বিদ্যুৎ, বার্ত্তাবহ তারে প্রবেশ না করিয়া

ঐ বিদ্যুৎ স্ফুলিঙ্গ নিবারক লম্বায়মান শলাকার দ্বারা ভূমিতে প্রবেশ করে (৬ পরিচ্ছেদ দৃষ্টি করহ) বিশেষতঃ ইংলণ্ডাদি প্রদেশে আকাশীয় বিদ্যুতের দ্বারা বার্ত্তাবহ শলাকার তত অনিষ্ট হইতে পারে না যত অস্মদ্দেশে হইয়া থাকে। অস্মদ্দেশে কখন২ বিদ্যুৎ ও বাত্যার দ্বারা তারের উপর যে রাঙ্গ আবৃত থাকে তাহা প্রোঞ্ছিত হয়—কখন২ বা খুঁটি পতিত হয়, একারণ ডাক্তর ওসেনসি সাহেব প্রত্যেক খুঁটির উপর ক্ষুদ্র২ শলাকা বিদ্ধ করিয়া দিয়াছেন। সেই শলাকার দ্বারা তারের কোন অনিষ্ট হয় না।

তৃতীয় অধ্যায়।

যেরূপ প্রকার যন্ত্রে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হইয়া থাকে তাহার বিবরণ।

☞ [আপেনডিক্সের ষষ্ঠাকৃতি দৃষ্টি করহ।]

বল্‌তা সাহেবের দ্রব্য-গুণসংযোগাত্মক যন্ত্রের দ্বারা যেরূপে বিদ্যুদুৎপন্ন হইয়া থাকে

যদিও আমরা তাহার অনেক কথা পূর্ব্বে লিখিয়াছি তথাপি সেই যন্ত্র এবং তাহার কার্য্যবিশিষ্ট বিধানে জানাইবার জন্য প্রতিকৃতি সহ প্রকাশ করিলাম।

৯৬। বিদ্যুৎ উৎপন্ন করিবার কারণ অনেক প্রকার যন্ত্র অনেকে প্রস্তুত করিয়াছেন কিন্তু বল্তা সাহেবের কৃত দ্রব্যগুণসংযোগাত্মক্ যন্ত্র সর্ব্বোত্তম, তাহার সদৃশ অন্য প্রকার যন্ত্র নহে।

৯৭। যেমত বাষ্পীয় কলের হাঁড়িতে (Boiler) বাষ্প উৎপন্ন হইয়া সেই বাষ্প সহকারে কল চলিয়া থাকে। (বাষ্পীয় কল কিরূপে চলে এবং তাহার অঙ্গ প্রত্যঙ্গাদি কিরূপ তাহা অস্মদাদির বিরচিত "বাষ্পীয় কল ও ভারতবর্ষীয় রেলওয়ে" নামক পুস্তকের ৬।২০ পৃষ্ঠা দৃষ্টি করহ।) সেইরূপ বিদ্যুতের দ্বারা বার্ত্তাবহনার্থ বল্তা সাহেবের কৃত দ্রব্যগুণসংযোগাত্মক যন্ত্র (বিদ্যুদুৎপাদক যন্ত্র) প্রধান অঙ্গ। এই যন্ত্রে বিদ্যুদুৎপন্ন হইয়া (যেরূপ বাষ্পীয় কলের হাঁড়িতে বাষ্প জন্মায়) তারের প্রবৃষ্ট হয়। তার সহকারে কাঁটার দ্বারা সঙ্কেত প্রকাশ পাইয়া থাকে।

৯৮। হাঁড়িহইতে যেরূপ বাষ্পীয় কলের প্রয়োজন মত বাষ্প রক্ষক কবাটের (Safety Valve) দ্বারা গৃহীত ও ত্যক্ত হইয়া থাকে সেই-রূপ দ্রব্যগুণসংযোগাত্মক যন্ত্রের হাতলের দ্বারা তারে বিদ্যুতীয় প্রবাহের সমতা বা আধিক্য হইয়া থাকে।

৯৯। যেরূপ চুঙ্গির (Cylinder) দ্বারা বাষ্পীয় কলের হাঁড়িহইতে বাষ্পের গতিবিধি হইয়া থাকে, সেইরূপ বিদ্যুতীয় প্রবাহ শলাকারূপ নলের দ্বারা গমনাগমন করিয়া থাকে।

সেই যন্ত্রের আকৃতি এইরূপ।

☞ [আপেনডিক্সের সপ্তমাকৃতি দৃষ্টি করহ।]

ক চিহ্নিত পাত্রে নঁ, নঁ, চিহ্নিত এক খণ্ড দস্তা ও দ, দ, চিহ্নিত এক খণ্ড তাম্র ঐ ক, ক, চিহ্নিত পাত্রের যে দুইভাগ আছে তন্মধ্যে রাখিতে হইবে। ঐদুইপ্রকোষ্ঠে অম্লোদক (দ্রাবক) থাকে এবং চিত্রেতে যেরূপ আছে সেইরূপ করিয়া তাহাতে তামা ও দস্তার বাইট রাখিতে হইবেক।

পরে ন, চিহ্নিত দস্তা খণ্ডের ধ, চিহ্নিত স্থানে ও তাম্র খণ্ডের ত, চিহ্নিত স্থানে যেরূপ বক্রভাবে তার আছে তন্মত তার পাইনের দ্বারা তামায় ও দস্তায় বদ্ধ করিতে হয়। এই ভাবেও ঐ যন্ত্রে বিদ্যুতীয় চিহ্ন প্রকাশ পায় না বটে, কিন্তু যেক্ষণে ঐ তার দ্বয়ের স, হ, স্থান মিলিত করা যাইবেক তৎক্ষণাৎ ঐ তাম্র খণ্ডের খ, চিহ্নিত স্থান (যথায় ঐ তার পাইন করা আছে) সেই স্থানহইতে বিদ্যুতীয় প্রবাহ দস্তা খণ্ডের ঘ, চিহ্নিত স্থানে যাইবে। যতক্ষণ-পর্য্যন্ত ঐ তার দ্বয়ের পরস্পর স্পর্শ থাকিবে ততক্ষণপর্য্যন্ত বিদ্যুতীয় প্রবাহের গতি হইবে।

১০০। ঐ তার দশ ক্রোশ বা শত ক্রোশ বা ততোধিকপর্য্যন্ত বিস্তার করিলেও ঐ তারের পরস্পর স্পর্শ থাকাপর্য্যন্ত বিদ্যুতীয় প্রবা-হের গতি হইবে। তবে তাহাতে এই বিশেষ হইবে, যে তার লম্বা হইলে যদি তাহার বিদ্যু-দুৎপাদক যন্ত্র ছোট হয় তবে বিদ্যুতের তেজের অল্পতা হইবে।

১০১। কথিত প্রকারে তারের দুই মুখ স্পর্শ

না করাইয়া আপেনডিক্সের সপ্তমাকৃতির চিত্রের মত তাম্র খণ্ড সংযুক্ত তারের মুখে কোন বিদ্যুৎ গ্রাহক ধাতু খণ্ড বদ্ধ করত ভূমিতে প্রোথিত করা হইলে (যেরূপ তার যুক্ত ছ, চিহ্নিত আছে) এবং দস্তা খণ্ড সংযুক্ত তারে যে ঞ, চিহ্নিত আছে তন্মত তাহার প্রান্তভাগে এক খণ্ড ধাতু বদ্ধ করা হইলে ঐ তার দ্বয়ের দুই মুখ স্পর্শ না করান হইলেও বিদ্যুতের গতি হইবে। কেন না পৃথিবী স্বয়ং বিদ্যুৎ গতি গ্রাহক বস্তু।

১০৫। মনুষ্য সুবুদ্ধি শক্তিতে যত বিষয় প্রকাশ করিয়াছেন তন্মধ্যে বিদ্যুতীয় প্রবাহের দ্বারা সংবাদ আনয়ন করা এবং প্রেরণ করা অত্যাশ্চর্য্য, কারণ এক স্থানে যন্ত্র স্থাপনপূর্ব্বক ঐ যন্ত্র সংস্পর্শপূর্ব্বক খুঁটির উপর ধাতু নির্ম্মিত তার বিস্তার করত তদ্দ্বারা বিদ্যুতের গতি হইয়া পুনঃ তাহা ভূমির মধ্য দিয়া প্রত্যাগতি হওত সংবাদ আইসে।

খুঁটির উপরস্থ তার দিয়া বিদ্যুতের গতি হয় অথচ তদুপরি যে কাক চিলপ্রভৃতি বসিয়া থাকে তাহাদিগের এবং ভূমির মধ্য দিয়া যে

বিদ্যুতের প্রত্যাগতি হয় তদুপরি যে সমস্ত মনুষ্য গমনাগমন করিয়া থাকেন তাহা তাহাদিগের অনুভব হয় না।

অনুভব করি পাঠকবর্গ বুঝিয়া থাকিবেন, যে দস্তা ও তামা এবং দ্রাবক মিশ্রিত জল, এই তিন দ্রব্য মিলিত হইলে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হইয়া থাকে। যেরূপ তামার দ্বারা বিদ্যুৎ উৎপন্ন হইয়া থাকে সেইরূপ স্বর্ণ ও প্ল্যাটিনা এবং রূপায় বিদ্যুৎ উৎপন্ন হইতে পারে, কিন্তু স্বর্ণাদিতে ব্যয় বাহুল্য হয় এপ্রযুক্ত তামাই ব্যবহার্য্য আছে। ডাক্তর ওসেনসি সাহেব এতদ্দেশীয় তড়িৎ যন্ত্রে প্ল্যাটিনার পরিবর্ত্তে স্বর্ণ ব্যবহার করিয়াছেন।

শ্রীযুত গ্রোব (Grove) সাহেব ও ডেনিয়াল (Daniel) সাহেব ও পৌলেট (Pouillet) সাহেবপ্রভৃতি বিদ্যুৎ যন্ত্র নির্ম্মাতারা স্বস্বাভিপ্রায় মত যন্ত্র নির্ম্মাণপূর্ব্বক ব্যবহার করিয়াছেন।

ফলবলতঃ যন্ত্রের আকার ও গঠনানুসারে যে বিদ্যুৎ উৎপত্তি হইয়া থাকে এমত নহে।

চতুর্থ অধ্যায়।

বিদ্যুৎ যন্ত্রস্থ কাঁটার বিবরণ।

THE NEEDLE.

☞ [আপেনডিক্সের ৮। ৯। আকৃতি দৃষ্টি করহ।]

কিৰূপে তড়িৎবার্ত্তাবহ শলাকার দ্বারা বিদ্যুতীয় প্রবাহের ক্রম কাঁটায় হইয়া তাহার বাঁম ও দক্ষিণদিগে গতি হয় তাহা প্রকাশ করিতেছি।

১০৩। দ, ধ, চিহ্নিত কীলকের ন, চিহ্নিত স্থানে অনুপ্রস্থে (সোজাবাগে) কাঁটা এৰূপে সংস্থাপন করিতে হইবে যে তাহা ঊর্দ্ধাগ্রস্থ (খাড়া) ভাবে ঘুরিতে পারে, অথচ যৎকালে তাহাতে বিদ্যুতীয় প্রভার স্পর্শ না হয় তৎকালে তাহা ঐ ৰূপ ঊর্দ্ধাগ্রস্থভাবে থাকে।

এই অবস্থায় ঐ কাঁটা রাখা হইলে ঐ কাঁটার উত্তরমুখ উপরিভাগে এবং দক্ষিণমুখ অধোভাগে থাকিবে। কাঁটার নিম্ন দিয়া (অধোভাগ দিয়া) বিদ্যুতীয় প্রবাহের গতি হইলে ঐ কাঁটার ঊর্দ্ধ-

মুখ ঊর্দ্ধাগ্রস্থ ভাব ত্যাগ করণক প্রতিকৃতির উ, চিহ্নিত স্থানে অর্থাৎ ডাইনদিগে আসিবে এবং অধোমুখ জ, চিহ্নিত স্থানে অর্থাৎ বামদিগে আসিবে (যেৰূপ প্রকৃতিতে চিত্রিত আছে তন্মত হইবে।)

যদি বিদ্যুতীয় প্রবাহ তারের উপর দিয়া আইসে তবে ঐ কাঁটার উত্তরমুখ কথিত প্রকার ডাইনদিগে না ঝুঁকিয়া বামদিগে ঝুঁকিবে এবং দক্ষিণমুখ ডাইনদিগে আসিবে।

১০৪। যখন বিদ্যুতীয় প্রবাহের অধিক তেজঃ হইয়া গতি হইবে তখন ঐ কাঁটা প, ফ, চিহ্নিতাবস্থায় আনীত হইবে কিন্তু কোন ক্রমে কোন গতিকে (বিদ্যুতের যত তেজঃ ও রাশির বৃদ্ধি হউক) ঊর্দ্ধমুখ অধো হইবে না এবং অধোমুখ ঊর্দ্ধগামী হইবে না। তবে বিদ্যুতীয় প্রবাহের সম্পূর্ণ তেজঃ বা জোর না জন্মাইয়া মধ্যম প্রকার জোর হইলে ঐ কাঁটা ত, উ, চিহ্নিত স্থানের মধ্যভাগে আসিবে অর্থাৎ বিদ্যুতীয় প্রবাহের যখন যেৰূপ জোর হইবে তখন কাঁটা ঊর্দ্ধাগ্রস্থাবস্থা ত্যাগপূর্ব্বক সেইৰূপ ঝুঁকিবেক।

১০৫। বিত্যুতের অল্প তেজে গতি হইলেও ঐ কাঁটার বক্রগতি করিবার কারণ অনেকানেক যন্ত্র নির্ম্মাতারা অনেকানেক কৌশল করিয়াছেন। তন্মধ্যে সামান্য প্রকার উপায় এই যে, যে তার দিয়া বিদ্যুতের গতি হইয়া থাকে সেই তারের প্রান্তভাগ ঐ কাঁটাকে বেষ্টনপূর্ব্বক মণ্ডলাকার করিতে হইবে, তাহাতে তারের প্রত্যেক মোড়ে ঐ কাঁটার প্রত্যেক বার বক্রগতি হইবে অর্থাৎ ঐ তারের যদি পঞ্চাশবার বেড় দেওয়া যায় তাহাতে ঐ কাঁটায় বিদ্যুতের শতগুণ জোর জন্মাইয়া বক্রগতি হইবে।

১০৬। যে তারে ঐ কাঁটা বেষ্টন করা যায় সেই তারকে বিদ্যুৎগতিবাধক দ্রব্যের দ্বারা আবৃত (মাখা) করিতে হইবে নতুবা বিদ্যুৎ কাঁটায় প্রবেশ না করিয়া তারের অপর মোড়ে প্রবিষ্ট হইবে।

যদি বল এমত কোন্ দ্রব্যের দ্বারা ঐ তারকে আবৃত করা যাইতে পারে?

তদুত্তর এই যে, ঐ তারে রেশম বা কার্পাস জড়াইতে হইবে, কেননা তুলা ও রেশম বিত্যুতীয় গতি বাধক দ্রব্য (৭ পরিচ্ছেদ দৃষ্টি করহ।)

১০৭। আপেনডিক্সের ৯ আকৃতিতে যেৰূপ জ, ঝ, তার বর্ত্তুলাকার মত ঐ কাঁটায় জড়ান আছে সেই বর্ত্তুলাকার তার ক, খ, আকৃতির কাষ্ঠের আধারের মধ্যে একটা আলের উপর এইৰূপ সংস্থাপন করিতে হইবে যথা :—

ঐ জ, ঝ, চিহ্নিত জড়ান তারের মধ্যে ট, ঠ, চিহ্নিত কাঁটা কাষ্ঠাধারে ড, চিহ্নিত আলে বদ্ধ করিতে হইবে। তদুপরি ডাইএল। (অঙ্কিত আবরক) সেই ডাইএলের পার্শ্বে বা উপরে ত, থ, চিহ্নিত হাতল থাকিবে।

অন্তরস্থ ট, ঠ, চিহ্নিত কাঁটা যে ভাবে আছে সেই ভাবে থাকিবে। তদ্দ্বারা অন্তর্বর্ত্তি কাঁটার যেৰূপ বক্রগতি হইয়া থাকে সেই ভাবে ত, থ, নামক হাতলের গতি হয়।

এক্ষণে যন্ত্র পরিচালকেরা কিৰূপে তদ্দ্বারা কার্য্য নির্ব্বাহ করিয়া থাকেন তাহা লিখিতেছি।

☞ [আপেনডিক্সের ১০ আকৃতি দৃষ্টি করহ।]

১০৮। যে আড্ডায় যিনি যন্ত্র পরিচালক থাকেন তাঁহারি নৈপুণ্যে বার্ত্তাবহ তারের

দ্বারা বিদ্যুত্তীয় প্রবাহের গতি হয় অর্থাৎ তিনি ইচ্ছামত বিদ্যুতের গতির দ্যোতক বা সমতা কিম্বা লোপ করিতে পারেন কিন্তু তিনি কি উপায়ে ও কৌশলে তাহা করিতে পারক হয়েন তাহা জানা অতি কর্ত্তব্য।

১০৯। কিন্তু তাহা জানিতে হইলে ইহা জ্ঞাত থাকা উচিত যে, যে যন্ত্রহইতে বিদ্যুদুৎপন্ন হইয়া তারের দ্বারা গতি করিয়া থাকে সেই তারে কোন ক্রমে ঐ বিদ্যুতের গতির প্রতি বন্ধকতা জন্মাইলে তদ্দ্বারা বিদ্যুতের গতি হয় না।

১১০। পূর্ব্ব প্রকাশ করিয়াছি যে যে তারের দ্বারা বিদ্যুতের গতি হইয়া থাকে সেই তারের এক প্রান্তে যন্ত্রস্থ সম বা বিষমাকরে (তামায় বা দস্তায়) পাইনের দ্বারা তার বদ্ধ থাকে, অপর-প্রান্ত ধাতু খণ্ডে সম্বদ্ধ হইয়া পৃথিবীর মধ্যে প্রোথিত থাকে।

যে তার তামায় যুক্ত হইয়া পৃথিবীতে পোতা থাকে তাহাকে বিদ্যুতের সমাকর বলা যায়। যে তার দস্তায় যুক্ত হইয়া মাটীতে প্রোথিত থাকে তাহাকে বিষমাকর বলে। খুঁটির উপরের তার

দিয়া যেরূপ বিদ্যুতের গতি হইয়া থাকে সেই-রূপ ভূমির মধ্য দিয়াও গতি হয়।

১১১। কোনক্রমে তার ছিঁড়িয়া গেলে ঐ ছিন্ন তার দিয়া বিদ্যুতের গতি হইতে পারে না কিন্তু ঐ দুই ছিন্ন খণ্ড পুনর্ব্বার জোড়া দিলে পূর্ব্বমত তদ্দ্বারা বিদ্যুতের গতি হইয়া থাকে।

১১২। বিদ্যুদুৎপাদক যন্ত্রের সম আকরের তারে বিষমাকরের তার সংযুক্ত করিলে তদ্দ্বারা বিদ্যুতের পূর্ব্ব যেরূপ গতি হইত সেইরূপ না হইয়া বিপরীত গতি হইয়া থাকে।

১১৩। যদি একটা তার ছিন্ন হয় এবং সেই তার অপর তারের সহিত সংযুক্ত করা যায় তা-হাতে যে তার সংযুক্ত হইল তাহাতে বিদ্যুতের পূর্ব্বমত গতি না হইয়া যে তারের সহিত মিলিত হইল সেই তারে যেরূপ বিদ্যুতের গতি সেইরূপ তাহাতেও গতি হইবে।

১১৪। অপরাপর কৌশলে ও শিল্পনৈপুণ্যে যন্ত্রপরিচালকেরা যেরূপ ও নিয়মে যন্ত্র চালাইয়া থাকেন তাহাও লিখিতেছি। যদিও যন্ত্র চালা-নের অসঙ্খ্য উপায় আছে তত্তাবৎ লিখনের

প্রয়োজন নাই, তবে যাহা মুখ্য কল্প তাহা প্রতি-
কৃতির সহিত প্রকাশ করিতেছি।

১১৫। প্রতিকৃতির মধ্যস্থ যে মণ্ডলাকার দৃষ্টি করিতেছ, তাহা প্রায় হস্তিদন্তের বা কাষ্ঠের অথবা অপর কোন প্রকার বিদ্যুৎ গতিবাধক বস্তুতে নির্ম্মিত হইয়া থাকে। এই চক্রাকারের বেড়ে **চ, ছ, জ, ঝ, ঞ, ট, ঠ,** নামক ধাতু খণ্ড সংযুক্ত থাকে, এই ধাতু খণ্ড সকল ইষ্কুপের (কীলকের) দ্বারা চক্রে বদ্ধ এবং সেই কীলকে বার্ত্তাবহ তার সংযুক্ত থাকে।

১১৬। ঐ চক্রের মধ্যে ঘড়ির কাঁটার মত দুইটা **ক, ক,** নামক হাতল আছে। যেমত ঘড়ির মিনিটের কাঁটা ও ঘণ্টার কাঁটা এককীলকে বদ্ধ হইয়া স্বতন্ত্র২ চলিয়া থাকে সেইরূপ ঐ হাতলও ঘুরাইলে স্বয়ং চলে। ঐ ধাতু নির্ম্মিত তারের শেষভাগ ঐ চক্রে লগ্ন থাকে। চক্রের নিম্নভাগে **গ,** নামক দ্বিতীয় হাতল আছে এই হাতল **ঘ,** চিহ্নিত আলের উপর থাকিয়া **ঙ,** ও **ত,** পর্য্যন্ত ঘুরিয়া আইসে।

১১৭। ইহাতে পাঠকবর্গ অনায়াসে বুঝি-

বেন যে ক, ক, হাতলদ্বয় ঘুরিয়া চ, ছ, জ, ঝ, ঞ, ট, ঠ নামক ধাতু পাত্রের উপর আসিতে পারে এবং গ, নামক হাতল ট, ঠ তে সংমিলিত হইয়া ঘ, উপর আইসে।

১১৮। ঐ যন্ত্রের অপরাপর অঙ্গ প্রত্যঙ্গের বিষয় লিখি যথা —

১। চিত্রেতে ট, যুক্ত যে তার তাহা এই যন্ত্রের বিদ্যুতীয় সমাকরের স্থান।

২। ঠ, যুক্ত তার ঐ ঐ বিষয়াকর।

৩। ঘ, তারের দ্বারা পৃথিবী সংস্পর্শ হইয়াছে।

৪। জ, দ্বারা উপরের বার্ত্তাবহ তার মিলিত।

৫। ঝ, ঐ নিম্নের ঐ ঐ

৬। চ, ঐ উপরের তারের ঘণ্টাবদ্ধ

৭। ছ, ঐ নিম্নের ঐ ঐ

৮। ম, টেলিগ্রাফ।

১১৯। উপরের তার ও নিম্নের তার কি তাহা অনেকের বোধগম্য কি নহে, এতদ্ধেতুক তাহাও লিখিতেছি।

১২০। যে তারের সহিত অন্তিম আডডার

সংযোগ থাকে সেই তারকে উপরের তার বলে।

১২১। যে তারের সহিত মধ্যবর্ত্তি আড্ডায় যোগ থাকে তাহাকে নীচের তার বলে।

[হাওড়াহইতে পাণ্ডুয়াপর্য্যন্ত বিদ্যুতীয় বার্ত্তাবহ তার বিস্তার থাকিলে যে তারের দ্বারা শ্রীরামপুরের বা হুগলির ষ্টেসন হাওড়ার অন্তিম আড্ডার সহিত সংযুক্ত থাকিবেক সেই তার সেই ষ্টেসনের উপরের বা জ, তার এবং যে তারে শ্রীরামপুরের বা হুগলির ষ্টেসন পাণ্ডুয়ার ষ্টেসনের সহিত মিলিত থাকিবেক সেই তার ঐ২ ষ্টেসনের নিম্নের বা ঝ, তার।]

এক ষ্টেসনহইতে অন্য ষ্টেসনে যেরূপ বিদ্যুতের গতি হইয়া থাকে তাহা লিখিতেছি।

১২২। প্রথমতঃ সঙ্কেত প্রেরণ, দ্বিতীয়তঃ গ্রহণ।

১২৩। সম্বাদ পাঠাইতে হইলে আপনার যন্ত্রহইতে বিদ্যুৎ সঞ্চালন করিতে হয়।

১২৪। সম্বাদ পাইতে হইলে, উপরের জ, বা নীচের ঝ, তার দিয়া প্রবাহাত্মক সঙ্কেত বুঝাইয়া থাকে।

যেরূপে উপরের তার দিয়া বিদ্যুতীয় প্রবাহ প্রেরণ করা যায় :—

১২৫। **গ,** চিহ্নিত হাতল একবার ঘুরাইয়া **ঠ,** উপর আর একবার **ট,** উপর লইয়া যাইতে হইবেক, এবং **ক,** চিহ্নিত হাতল **জ,** উপর লইয়া যাইতে হইবেক, তাহাতে **গ,** হাতলের দ্বারা **ট,** বিষমাকর পৃথিবীর সহিত মিলিত হইবে এবং **ট,** সমাকর **ক, ক,** হাতলের দ্বারা **জ,** যোগে তারের সহিত সংযুক্ত হইবে এই সংযোগে **ট,** হইতে **ক, ক,** সহকারে উপরের তারে বিদ্যুতীয় প্রবাহের গতি হইবে।

যেরূপে নীচের তার দিয়া বিদ্যুৎ সঞ্চালিত হয় :—

১২৬। **ক, ক,** এবং **গ,** কাঁটাকে পূর্ব্বাবস্থায় আনিয়া পরে **ক,** কাঁটাকে **ঝ,** উপর আনিতে হইবেক তাহাতেই নীচের তার দিয়া বিদ্যুতের গতি হইয়া থাকে।

এক অন্তিম আড্ডাহইতে অন্য অন্তিম আড্ডায় যেরূপে বিদ্যুৎ পরিচালিত হইয়া থাকে :—

১২৭। **ক,** হাতলকে **জ,** উপর এবং **গ,** হাতলকে **ঠ,** উপর লইয়া যাইতে হইবেক

এবং ঐ চক্রের পশ্চাৎভাগে যে অপর হাতল আছে তাহার একটা হাতল ট, উপর আর একটা হাতল ঝ, উপর লওয়া হইয়া গ, হাতলকে ট, ঠ, উপর লইতে হইবেক এইরূপ হাতল ঘুরাইলে এক অন্তিম আডডাহইতে অন্য অন্তিম আডডায় বিদ্যুতীয় প্রবাহের গতি হইবে।

বিদ্যুতের যেস্বাভাবিক গতি হয় তাহার বিপরীতদিগে গতি এইরূপে হইয়া থাকে।

১২৮। উপরের তার দিয়া বিদ্যুতের গতি করাইতে হইলে ক, হাতলকে জ, উপর এবং অপর ক, হাতলকে ট, উপর ও গ, হাতলকে ট, উপর লইতে হইবেক। কিন্তু ক, হাতলকে ট, উপর এবং গ কে ট, উপর লওয়া হইলে বিদ্যুতের বিপরীত গতি হইবে অর্থাৎ ক, গ, হাতলকে ট, ঠ, মধ্যে যে ব্যবধান আছে তন্মধ্যে ঘুরাইলে বিদ্যুতের বিপরীতদিগে গতি হইবে।

যেরূপে বিদ্যুৎ প্রবাহের গতি রোধ অথবা ক্রমশঃ সঞ্চালন হইয়া থাকে।

১২৯। চ, ছ, জ, ঝ, ঞ, ট, ঠ, নামক

ধাতু খণ্ডের উপর হাতলের উপর্য্যুপরি থাকার অন্যথা করিলে অর্থাৎ হাতলকে স্বতন্ত্র করিলে বিদ্যুতীয় প্রবাহের গতি স্থকিত হইবে আবার যখন চ, ছ, ইত্যাদি ধাতুখণ্ডের উপর ঐ হাতল লইয়া যাওয়া হইবে তখন আবার বিদ্যুতের গতি হইবে।

১৩০। যে পাত্রেব উপর এই চক্র থাকে সেই পাত্রের মধ্যে পূর্ব্ব কথিত প্রকার কাঁটা তারে সমাবদ্ধ হইয়া থাকে জানিবেন।

প্রাগুক্ত পরিচ্ছেদের দ্বারা যেরূপ বিদ্যুৎ উৎপাদক যন্ত্র ও তদঙ্গ সঞ্চালিত হয় তাহা এক প্রকার ব্যাখ্যা করিলাম, এক্ষণে বিদ্যুৎ আগম নিগমে যন্ত্রের দ্বারা যেরূপে কৃতকার্য্য হইতে হয় তাহা প্রকাশ করিতে প্রবৃত্ত হইলাম।

১৩১। যৎকালে আড্ডাস্থ যন্ত্র পরিচালক বিদ্যুৎ পরিচালনার্থ নিযুক্ত না থাকেন তখন তাঁহাকে অপর আড্ডাহইতে আগন্তুক সংবাদের প্রতীক্ষায় থাকিতে হয়। বিশেষতঃ অপরাপর আড্ডাহইতে সঙ্কেত আসিবার পূর্ব্বে সতর্কার্থ ঘণ্টাও বাজিয়া থাকে।

১৩২। ঘণ্টা কিরূপে বাজে এবং যন্ত্র পরিচালকেরা বা কিরূপে তদ্ধ্বনি শুনিতে পান তাহাও লিখিতেছি।

যেরূপে ঘণ্টার ধ্বনি হইয়া থাকে তদ্বিবরণ।

RINGING THE ALARUM.

১৩৩। চতুর্থাধ্যায়ে প্রকাশ করিয়াছি যে চক্রের চ, ছ, চিহ্নিত ধাতুখণ্ডের যোগে যে তার থাকে সেই তারের দ্বারা ঘণ্টাও বদ্ধ থাকে।

১৩৪। যেহেতু চ, ছ, ধাতুখণ্ড তারের দ্বারা সম্বদ্ধ, একারণ বাঁমের ক, হাতলকে চ, ধাতুখণ্ডের উপর এবং ডাহিনের ক, হাতলকে ছ, উপর আনিতে ইহবেক।

১৩৫। যে চক্রাকারে ঐ চ, ছ, জ, ইত্যাদি ধাতুখণ্ড কীলকের দ্বারা আবদ্ধ আছে তচ্চক্রের পশ্চাৎভাগে দুইটা হাতল থাকে সেই হাতলের একটা হাতলকে ছ, উপর আর একটা হাতলকে ঝ, উপর আনিতে হইবে।

১৩৬। কথিত প্রকারে হাতল আনা হইলে জ. তার দিয়া বিদ্যুতের আগমন হওত ক, ব. হাতল দিয়া চ. স্থানে গমনপূর্ব্বক তথাহইতে ঝ, স্থানে আসিয়া নিম্ন তার ব্যাপিয়া বিদ্যুতের গতি হয়।

১৩৭। ঝ, তার দিয়া বিদ্যুতের আগমন হইলে ঐ বিদ্যুৎ উক্ত পরিচ্ছেদের লিখন মতে জ. তারে প্রবিষ্ট হইবে।

১৩৮। যেহেতুক চ, ছ. দ্বারা ঘণ্টাবদ্ধ থাকে একারণ জ, নামক উপরের তার দিয়া এবং ঝ, নামক নিম্নের তার হইয়া বিদ্যুতের গতি হওত ঘণ্টা বাজিয়া উঠে।

১৩৯। পরস্পর আডডার যন্ত্র এমত সুন্দরা বস্থায় স্থাপিত আছে যে এক আডডায় ঘণ্টা বাজিলে সমস্ত আডডায় ঘণ্টা বাজিয়া উঠে। এই ঘণ্টা বাজার দ্বারা যন্ত্র পরিচালকেরা জানিতে পারেন যে কোন্ আডডাহইতে সংবাদ আসিতেছে, সুতরাং সতর্ক হয়েন।

এইরূপে সমস্ত আডডার ঘণ্টা বাজিলে যন্ত্র

পরিচালকেরা কোন্ আডডার সংবাদ কোন্ আ-
ডডায় যাইবে তাহা বুঝিতে পারেন।

১৪০। ইহা জানিবার কারণ, যন্ত্রপরিচালক-
গণ ক, হাতল চ, উপরহইতে ঞ, স্থানে আ-
নিয়া ঐ চক্রের পশ্চাতে যে ম, চিহ্নিত স্থান তথা
হইতে যে তার ঞ, যুক্ত আছে, তাহা ঝ, ধাতু-
তে মিলিত করিয়া থাকেন।

১৪১। এইরূপ হাতল পরিবর্ত্তনে বিদ্যুতীয়
প্রবাহ জ, হইতে ঞ, স্থানে এবং ঞ, স্থান-
হইতে ঝ, স্থানে গমন করে, এবং তথাহইতে
নিম্নের তারে বিদ্যুৎ প্রবিষ্ট হয়।

তদ্দ্বারা যন্ত্রপরিচালকেরা জানিতে পারেন
যে অমুক আডডাহইতে অমুক আডডায় বা
তাঁহার নিজ আডডায় সংবাদ আসিতেছে।

১৪২। যখন যন্ত্র পরিচালকেরা যন্ত্রের দ্বারা
বিবেচনা করিয়া থাকেন যে তাঁহার আডডায় সমা-
চার আসিবে না, তখন তিনি ক, ক, হাতলদ্বয়
জ, উপর এবং অন্য হাতল ঝ, উপর ঘুরাইয়া
লন, তাহাতে উপর্য্যধো বার্ত্তাবহ তার দিয়া অনা-
য়াসে বিদ্যুৎ বিনা প্রতিবন্ধকতায় নিপাত স্থানে

গমন করিয়া থাকে, প্রত্যুত এরূপ না করিলে আগত বিদ্যুতের তেজের লাঘব হয়।

১৪৩। যে আড্ডায় ঐ বার্ত্তা আসিবে তথাকার যন্ত্রপরিচালক 'ক' হাতলকে জ, উপর এবং অপর অন্য 'ক', হাতলকে এও, উপর আনিয়া থাকেন, অপিচ ঐ চক্রের পশ্চাতে যে অপর দুইটা হাতল থাকে, সেই হাতলের ঘ, চিহ্নিত স্থলহইতে যে তার নিম্নগামী হইয়াছে, তাহা তাহাতে বদ্ধ করিতে হইবে। পরে বিদ্যুৎ ক, হইয়া জ, স্থানে গমনপূর্ব্বক ম, টেলিগ্রাফে প্রবিষ্ট হয় এবং তদ্দ্বারা পূর্ব্ব কথিত কাঁটার বক্রগতিতে সঙ্কেত প্রকাশ হইয়া থাকে।

১৪৪। এই বিষয়ে যাহা লিখিত হইল তাহাতেই পাঠক নিকরের বিশেষ সংস্কার হইয়া থাকিবে এমত প্রত্যাশা করিয়া তদ্বিষয়ে আর কিছু লিখিলাম না। এক্ষণে অস্মদ্দেশে যে এক কাঁটার যন্ত্র ব্যবহার আছে, তাহার বিবরণ লিখিতে প্রবৃত্ত হইলাম।

পঞ্চম অধ্যায়।

এক কাঁটার তড়িৎ যন্ত্র।

THE SINGLE NEEDLE INSTRUMENT.

☞ [আপেনডিক্সের একাদশ প্রতিকৃতি দৃষ্টি করহ।]

এক কাঁটার তড়িৎ যন্ত্র কিরূপ তাহা একাদশ প্রতিকৃতি দৃষ্টি করিলে পরিজ্ঞান হইবে।

১৪৫। ধর্ম্ম ঘড়ির কাষ্ঠাধার যেরূপ, তদ্রূপ কাষ্ঠাধারে ঐ যন্ত্রের মধ্যস্থলে চুম্বকধর্ম্মি কাঁটা ও তার মণ্ডলাকার হইয়া থাকে এবং তন্মধ্যে অতি সূক্ষ্ম জাল, সেই জালের উপর উক্ত চুম্বক-ধর্ম্মি কাঁটা বদ্ধ থাকে, সেই কাঁটা সংযুক্ত হাতল এবং ভিতরের চক্রের বেড়ধাতুখণ্ডে সম্বদ্ধ থাকে, ইহার বিশেষ তত্ত্ব ১১৫। ১১৬। পরিচ্ছেদে প্রকাশ করিয়াছি।

১৪৬। ঐ যন্ত্রের উপরিস্থ আবরকের (ডাইল যেমত প্রতিকৃতিতে দৃষ্টি হইতেছে) মধ্য স্থানে

ঘড়ির কাঁটার মত কাঁটা চতুর্দিগে ঘুরিতে পা-রে, এমত ভাবে সংযুক্ত থাকে এবং ঐ কাঁটা বামে বা দক্ষিণে অধিক না যাইতে পারে তদর্থে ঐ ডাইলের উপর দুইটা ছোট হস্তিদন্তের গুলি বাঁকা শলাকার উপর বসান থাকে।

১৪৭। হাতলের দ্বারা বিদ্যুতীয় যন্ত্রে বিদ্যু-তের গতি নিবন্ধার্থে তাহাও একটা আলের উপর ঘুরিতে পারে এমতাবস্থায় ঐ ডাইলের ভিতর বদ্ধ থাকে।

১৪৮। ঐ ডাইলের উপরিভাগে যেমত প্রতি-কৃতিতে দৃষ্টি হইতেছে (A অবধি Z পর্য্যন্ত) অক্ষর এবং ১ অবধি ১০ পর্য্যন্ত অঙ্ক চিত্রিত থাকে এবং ঐ প্রত্যেক অক্ষরের নিম্নভাগে এক২ টা বিশেষ চিহ্নও থাকে। কাঁটার গতিতে ঐ অঙ্কের ও অক্ষরের তৎ২ চিহ্নের দ্বারা উদবোধ হইয়া থাকে।

১৪৯। প্রথমে যে মণ্ডলাকার তারের কথা লিখিয়াছি তাহা প্রাগুক্ত কাষ্ঠাধারের পশ্চাতে বিদ্যুৎধর্ম্মি কাঁটা বেড়িয়া আলে সম্বদ্ধ থাকে সই আল ঐ কাষ্ঠাধারে—এই ভাবে বদ্ধ এবং ঐ

আলের প্রান্তে অথচ ডাইলের বাহিরে হাতল যুক্ত থাকে, সেই হাতলের দ্বারা কাঁটা বামদিগে সঞ্চালিত হয়।

১৫০। এই যন্ত্রে পূর্ব্বকথিত প্রকার ঘণ্টা বদ্ধ থাকে, এবং ঘণ্টা কিরূপে বাজে, তাহা ১৩২ প্রভৃতি পরিচ্ছেদে প্রকাশ করিয়াছি।

১৫১। মণ্ডলাকার তার সংযুক্ত হাতলের দ্বারা যন্ত্রস্থ বিদ্যুতের গতির নিয়মাবধারণ হয়--হাতল ঠিক খাড়া থাকিলে বিদ্যুতের গতি হইবে না—হাতলের উপরিভাগ ডাহিনদিগে বা বামদিগে বক্র করিলে বিদ্যুৎ উৎপাদক যন্ত্রের সহিত তারের মিলন হইয়া বিদ্যুতের প্রবাহ হইবে।

[এক আড্ডাহইতে অন্য আড্ডায় কিরূপে যন্ত্রপরিচালকেরা বিদ্যুতের প্রবাহের গতি করাইয়া সঙ্কেতের দ্বারা তৎসংবাদ প্রাপ্ত হইয়া থাকেন তাহার প্রতিকৃতি সহ প্রকাশ করিতেছি।]

☞ [আপেণ্ডিক্সের দ্বাদশ প্রতিকৃতি দৃষ্টি করহ।]

১৫২। এই চিত্রের যে স্থানে ক, ক, চিহ্ন আছে তাহা দুই স্থানের দুই আড্ডা জ্ঞান করিতে হইবে যথা—বামদিগের ক, যেন শ্রীরাম-

পুরের আডডা এবং দক্ষিণদিগের ক, যেন চন্দননগরের আডডা। খ, খ, চিহ্নযুক্ত যে দুই চক্র দেখিতেছ, তাহা ঐ২ আডডার দুই বিদ্যুতীয় দর্শক যন্ত্র জ্ঞান করহ। গ, গ, চিহ্নযুক্ত চিত্র যাহা দেখিতেছ তাহা ঐ২ আডডার দুই বিদ্যুৎ যন্ত্রের মধ্যস্থিত মণ্ডলাকার সংযুক্ত দুই হাতল জানিবা। ঘ, ঘ, চিহ্নিত যে চিত্র নিম্নভাগে দেখিতেছ, তাহা ঐ দুই আডডার দুই বিদ্যুদুৎ-পাদক পাত্র। এবং জ, চিহ্নিত যে কাল রেখা দেখিতেছ তাহা উভয় আডডার তার জানিবা।

১৫৩। চন্দননগরহইতে শ্রীরামপুরে বিদ্যুৎ সহযোগে বার্ত্তা পাঠাইতে হইলে উক্ত গ, হাতল যে ভাবে চিত্রিত দেখিতেছ, যদি সেই ভাবে রাখ, তবে তাহাতে ঘ, পাত্রহইতে বিদ্যু-তীয় প্রবাহ জ, তারে প্রবেশ হইবে না, এবং ঝ, চিহ্নিত যন্ত্রস্থ কাঁটা যে ভাবে চিত্রিত আছে তদ্ভাবে থাকিবে অর্থাৎ কোন দিগে হেলিবে না।

১৫৪। যদি গ, হাতলের উপরিভাগ ১, নিকট ঘুরাইয়া লওয়া যায় তাহাতে জ, নামক তার দিয়া বিদ্যুৎ চন্দননগরের আডড়াহইতে

শ্রীরামপুরে আসিয়া তথাকার যন্ত্রের ঝ, কাঁটাকে ছ, নিকট (ডাহিনদিগে) লইয়া যাইবে, এমত সময়ে যদি গ কে, যেরূপ চিত্রিত আছে তদ্রূপ করা যায়, তাহাতে বিদ্যুতের গতি স্থকিত হইয়া ঝ, কাঁটা খ, নিকট আসিবে। গ, হাতলকে ২, নিকট লইয়া গেলে ঘ, পাত্রহইতে বিদ্যুৎ জ, তার দিয়া শ্রীরামপুরের যন্ত্রে আগমনপূর্ব্বক তত্রস্থ যন্ত্রের ঝ, কাঁটাকে চ, নিকট (বামদিগে) লইয়া যাইবে।

১৫৫। বিবেচনা করি, পাঠকবর্গ ইহাতে স্পষ্ট বুঝিয়া থাকিবেন যে গ, হাতলের উপরি-ভাগকে বাম বা দক্ষিণদিগে লইয়া গেলে ঝ, কাঁটা বামে বা দক্ষিণে গতি করিবে এবং ঐ হা-তল সোজাসুজি রাখিলে কাঁটাও সোজাসুজি থাকিবে।

১৫৬। যেরূপ হাতলের গতিতে ঐ ঝ, কাঁটা গতি করিয়া থাকে তদ্রূপে সেই দিগে ট, নামকঐ যন্ত্রের দর্শক কাঁটারও গতি হইয়া থা-কে।

১৫৭। ঐ দর্শক কাঁটা সঙ্কেতের উপর

আগত হইলে যন্ত্র পরিচালকদিগের তদনুরূপ উদ্‌বোধ হইয়া থাকে।

১৫৮। কথিত কাঁটার বাম বা দক্ষিণদিগে গতি হইলে ক্রমে প্রত্যেক অক্ষর বোধ হইয়া থাকে। ঐ কাঁটা এক বার উপরে যাইয়া কিঞ্চিৎ-কাল নামিয়া আবার গতি করিয়া থাকে। ইহার বিস্তার আমরা পূর্ব্বেই লিখিয়াছি, তথাপি আরো স্পষ্ট বোধার্থ পুনরুক্তি করিলাম তজ্জন্য যে ত্রুটি হইবে তাহা যেন পাঠকবর্গ ক্ষমা করেন।

১৫৯। যে আবরকের উপর কাঁটার গতি হয় তদুপরি (যেমত একাদশ প্রতিকৃতির উপরি-ভাগে চিত্রিত আছে) এইরূপ অক্ষর ও অঙ্ক চি-ত্রিত থাকে। যথা :—গ

গ

A B C M N O P

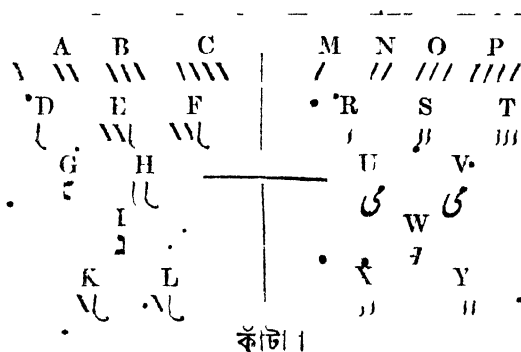
D E F R S T

G H U V

I W

K L Y

কাঁটা।

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

দুইবার কাঁটা বামদিগে অর্থাৎ চ. চিহ্নিত স্থানে গেলে A এ, বুঝায়। তিনবার বামদিগে গেলে B বি, বুঝায়। চারিবার বামদিগে গেলে C সি, বুঝায়। কাঁটা একবার ডাহিনদিগে গেলে M এম, দুইবারে N এন, বুঝায়। তিনবারে O ও, বুঝায়। চারিবারে P পি, বুঝায়। ক.একবার কাঁটা বামদিগে একবার ডাহিনদিগে আবার বামদিগে আবার ডাহিনদিগে গতি হইলে L এল, বুঝায় ইত্যাদি।

১৬০। যেহেতু যন্ত্রপরিচালকদিগের স্বস্বাভিপ্রেতমত সঙ্কেতাবধারণ হইয়া থাকে, একারণ পাঠকবর্গের এমত বিবেচনা করা উচিত নহে যে বিদ্যুতীয় যন্ত্রের দ্বারা ইংরাজি এ, বি, সি, (A B C) অক্ষর মাত্র উদ্‌বোধ হইয়া থাকে এবং সকল যন্ত্রপরিচালক যে একইরূপ সঙ্কেত ব্যবহার করিয়া থাকেন তাহাও নহে। দেশবিশেষে এবং যন্ত্রপরিচালকদিগের ইচ্ছা বিশেষে সঙ্কেতের নিয়ম বিশেষ হইয়া থাকে, এতাবতা সঙ্কেত ঐচ্ছিক জানিবেন।

১৬১। এক্ষণে অস্মদাদির অনেক পাঠক যাঁহারা ইংরাজি ভাষাজ্ঞ নহেন তাঁহারা ইংরাজি অক্ষরের দ্বারা যে সঙ্কেত প্রকাশ হইয়া থাকে তাহা কোনক্রমে বুঝিতে পারিবেন না, একারণ আমরা বাঙ্গালা ভাষায় ঐ২ সঙ্কেত যেরূপে প্রকাশ হইতে পারে তাহার এইরূপ কল্পনা করণক লিখিতেছি। যথা:— ঘ

১৬২। দুইবার কাঁটা বামে গেলে ইংরাজি ভাষার A অক্ষর যেরূপ বুঝাইয়া থাকে এবং যেরূপ কাঁটা ১ বার ডাহিনে গেলে এম M অক্ষর বুঝায়। ইত্যাদি সঙ্কেত যদ্রূপ কল্পিত তদ্রূপ অ, অবধি ক্ষ, পর্য্যন্ত পঞ্চাশৎ বর্ণ যে কোন প্রকার কল্পনায় হউক প্রকাশ পাইতে পারে।

১৬৩। অধুনা যন্ত্রপরিচালকেরা যেরূপ শিক্ষিত হইয়া যন্ত্রের কাঁটা বামে গেলে A, অক্ষর বুঝিয়া থাকেন সেইরূপ তাঁহাদিগকে আদেশ করিলে তাঁহারা কাঁটা একবার বামে গেলে অ, দুইবার বামে আ, তিনবার বামে ই, চারিবারে ঈ, একবার ডাহিনায় উ, দুইবার ডাহিনায় ঊ, তিনবার ডাহিনায় ঋ, চারিবার ডাহিনায় ৠ, পাঁচবার ডাহিনায় ঌ একবার বামে একবার ডাহিনায় ৡ, একবার বামে দুইবার ডাহিনায় এ, দুইবার বামে একবার ডাহিনায় ঐ, দুইবার বামে দুইবার ডাহিনায় ও, একবার বামে তিনবার ডাহিনায় ঔ, দুইবার বামে তিনবার ডাহিনায় ৎ দুইবার বামে চারিবার ডাহিনায়ঃ, তিনবার বামে একবার ডাহিনায় ্ (হসন্ত) বুঝিতে-

পারেন। তিনরার বামে দুইবার ডাহিনায় ক, তিনবার বামে তিনবার ডাহিনায় খ, তিন-বার বামে চারিবার ডাহিনায় গ, তিনবার বামে পাঁচবার ডাহিনায় ঘ, তিনবার বামে ছয়বার ডাহিনায় ঙ, একবার বামে চারিবার ডাহিনায় চ, একবার বামে পাঁচবার ডাহিনায় ছ, এক-বার বামে ছয়বার ডাহিনায় জ, একবার বামে সাতবার ডাহিনায় ঝ, একবার বামে আটবার ডাহিনায় ঞ, চারিবার বামে একবার ডাহি-নায় ট, চারিবার বামে দুইবার ডাহিনায় ঠ, চারিবার বামে তিনবার ডাহিনায় ড, চারি-বার বামে চারিবার ডাহিনায় ঢ, চারিবার বামে পাঁচবার ডাহিনায় ণ, চারিবার ডাহিনায় একবার বামে ত, চারিবার ডাহিনায় দুইবার বামে থ, চারিবার ডাহিনায় তিনবার বামে দ, চারিবার ডাহিনায় চারিবার বামে ধ, চারি-বার ডাহিনায় পাঁচবার বামে ন, পাঁচবার বামে একবার ডাহিনায় প, পাঁচবার বামে দুইবার ডা-হিনায় ফ, পাঁচবার বামে তিনবার ডাহিনায় ব, পাঁচবার বামে চারিবার ডাহিনায় ভ, পাঁচবার

বামে পাঁচবার ডাহিনায় ম, পাঁচবার ডাহিনায় দুইবার বামে য, পাঁচবার ডাহিনায় তিনবার বামে র, পাঁচবার ডাহিনায় চারিবার বামে ল, ছয়বার বামে একবার ডাহিনায় স, ছয়বার বামে দুইবার ডাহিনায় হ, ছয়বার বামে তিন-বার ডাহিমায় কাঁটার বক্রগতি হইলে ক্ষ, বুঝিবেন।

[এতাবতা ইংরাজি অক্ষরে যেরূপ সম্বাদ আ-সিয়া থাকে তদ্রূপ বাঙ্গলা কি পারস্যপ্রভৃতি ভাষায় সম্বাদ আসিতে পারে।]

১৬৪। বাঙ্গলা ভাষায় এরূপে সংবাদ দিতে হইলে প্রাগুক্ত ঘ, চিহ্নিত কোষ্ঠের কল্পিত সঙ্কে-তের দ্বারা সঙ্কলন হইতে পারে অর্থাৎ চন্দননগর-হইতে কোন সংবাদদাতা বিদ্যুতীয় টালিগ্রাফের দ্বারা যদি শ্রীরামপুরের ষ্টেসনে এই সংবাদ দিতে চাহেন যে "সাস্তাল আসিয়াছে" তাহাতে চন্দননগরস্থ যন্ত্রপরিচালককে পূর্ব্ব কথিত দ্বাদ-শাকৃতির ঘ, চিহ্নিত বিদ্যুদুৎপাদক যন্ত্রহইতে বার্ত্তাবহতারে বিদ্যুৎ প্রবিষ্ট করণার্থ গ, চিহ্নিত হাতলের উপরিভাগ যাহা খিলে বদ্ধ তাহা ছয়-

বার বামদিগে এবং একবার ডাহিনদিগে নাড়িতে হইবে তদ্দ্বারা শ্রীরামপুরের যন্ত্রপরিচালক স, অক্ষর বোধ করিয়া তত্তদ্‌বোধার্থ স্লেটে বা কাগজে \\\\\\/ লিখিবেন, পরে চন্দননগরের যন্ত্র-পরিচালক ঐ হাতল দুইবার বামদিগে নাড়িলে শ্রীরামপুরের যন্ত্রপরিচালক আকার বুঝিয়া স্লেটে \\ এরূপ লিখিবেন, পরে চন্দননগরস্থ যন্ত্র-পরিচালক ঐ হাতল চারিবার ডাহিনায় চারিবার বামে ঘুরাইলে শ্রীরামপুরের সম্বাদগ্রহী-তার ন, বোধ হইয়া তদনুরূপ স্লেটে চিহ্ন করি-বেন, পরে চন্দননগরের যন্ত্রপরিচালক ঐ হাতল চারিবার বামে একবার ডাহিনায় ঘুরাইলে সম্বাদ গ্রহীতার হসন্ত বোধ হইবে পরে সম্বাদদাতা ঐ হাতল চারিবার ডাহিনায় বক্র করিবেন তাহাতে সম্বাদ গ্রহীতার ত, বোধ হইবে, তদন্তে সম্বাদ-দাতা ঐ হাতল ঐরূপ দুইবার বামে ঘুরাইলে সম্বাদ গ্রহীতার আকার বোধ হইবে, পরে সম্বাদদাতা ঐ হাতল পাঁচবার ডাহিনায় চারিবার বামে গতি করাইবেন, তাহাতে ল, বোধ হইবে এবং ঐ হাতল একবার বামে ঘুরাইলে অ, এবং দুইবার

বামে ঘুরাইলে আ, ছয়বার বামদিগে একবার ডাহিনদিগে ঘুরাইলে স, তিনবার বামদিগে ই, একবার বামদিগে অ, দুইবার বামদিগে আ, একবার বামদিগে দুইবার ডাহিনদিগে এ, একবার বামদিগে পাঁচবার ডাহিনদিগে হাতল ঘুরাইলে শ্রীরামপুরের যন্ত্রপরিচালক ছ, বুঝিবেন। সুতরাং এইরূপে "সান্তাল আসিয়াছে" যে সংবাদ তাহা অতি স্বল্পক্ষণের মধ্যে শ্রীরামপুরে আগত হইবে।

১৬৫। যেরূপ সঙ্কেত প্রকাশের বিষয় লেখা গেল তাহাতে অনেকে এমত অনুভব করিলেও করিতে পারেন যে একটি অক্ষর জানাইতে এবং তাহা সঙ্কলন করিতে অধিক কাল ব্যাজ হইতে পারে কিন্তু যন্ত্রপরিচালকগণ এক পলের মধ্যে তদ্রূপ বিংশতি শব্দ পরিচালন এবং সঙ্কলন করিতে পারেন।

১৬৬। অ, অবধি ক্ষ, পর্য্যন্ত বর্ণমালা যন্ত্রের আবরকের উপর চিত্রিত করিলেও করা যায় এবং চিত্রাক্ষরের উপর কাঁটার গতি হইলে সংবাদ বোধ হইতে পারে।

১৬৭। সংবাদ গ্রহীতার সঙ্কেত স্মরণ রাখিবার কারণ তন্নিকটে স্লেট ও পেনসিল বা কাগজ ও পেনসিল থাকে। যে দিগে যন্ত্রের কাঁটার গতি হয় তিনি তথাকার স্থাপিত রীত্যনুসারে সংবাদ গ্রহণ ও প্রেরণ করিয়া থাকেন।

ষষ্ঠ অধ্যায়।

দুই কাঁটাযুক্ত তড়িৎ যন্ত্র।

☞ [কিরূপ তাহা আপেনডিক্সের ত্রয়োদশ প্রতিকৃতি দৃষ্টি করহ।]

১৬৮। এক কাঁটার যন্ত্র যেরূপ দুই কাঁটার যন্ত্রও সেইরূপ, তবে বিশেষের মধ্যে এই, যে এক কাঁটার যন্ত্রে একটি কাঁটা সম্বদ্ধ থাকে এবং তাহাতে কেবল এক কাঁটার বামাবর্ত্ত বা দক্ষিণাবর্ত্ত গতি হইয়া থাকে। দুই কাঁটার যন্ত্রে দুই কাঁটা থাকে এবং তদ্দ্বয়ের প্রয়োজন মত বামদিগে বা দক্ষিণদিগে গতি হইয়া থাকে।

১৬৯। দুই কাঁটার যন্ত্রের ক, খ, তৎযন্ত্রে এইরূপ সংযুক্ত যে তাহা ঘুরাইলে ঐ যন্ত্রস্থ দুইটি কাঁটা একবারে ঘুরিয়া থাকে।

১৭০। দুই কাঁটার যন্ত্রের দ্বারা এই বিশেষ উপকার দর্শে। এক কাঁটা সঞ্চালনে কেবল এক-কালে দুই সঙ্কেত প্রকাশ পাইয়া থাকে। দুই কাঁটার সঞ্চালনে এককালে আট সঙ্কেত প্রকাশ পায়।

যদি বল যে দুই কাঁটায় কিরূপে এককালে আট সঙ্কেত প্রকাশ পাইয়া থাকে?

১৭১। তদুত্তর এই যে, যেমত এক কাঁটার দ্বারা এক সময়ে দুই সঙ্কেত প্রকাশ হয় সেই-রূপ দুই কাঁটার দ্বারা দুই দ্বিগুণে চারিবার সঙ্কেত এবং ঐ কাঁটাদ্বয় বক্র হইয়া মিলিত হইলে একবারে চারি সঙ্কেত প্রকাশ পায়। এতাবতা এককালে দুই কাঁটায় আট সঙ্কেত প্রকাশ পাইয়া থাকে।

১৭২। ত্রয়োদশ প্রতিকৃতির উপরিভাগে নহোবত যেরূপ তন্মত যে চিত্রিত স্থান আছে, তাহাতে ঘণ্টা স্থাপিত থাকে। ঐ চিত্রের ধ, চি-

হ্নিত চিত্রিত স্থানেও আর একটা হাতল থাকে, তাহা নাড়িলে ঐ স্থান দিয়া বিদ্যুৎ প্রবাহের গতি হইয়া ঐ ঘণ্টা বাজে।

১৭৩। ক, খ, চিহ্নিত দুই হাতল পূর্ব্ব কথিতমত বিদ্যুদুৎপাদক যন্ত্রহইতে তারে বিদ্যুৎ নীত করে এবং ঐ হাতল বামাবর্ত্ত করিলে কাঁটাও বামাবর্ত্ত হয়। দক্ষিণাবর্ত্ত করিলে কাঁটাও দক্ষিণাবর্ত্ত হয়। ঊর্দ্ধাগ্রস্থাবস্থায় থাকিলে কাঁটাও তদবস্থায় থাকে এবং তদবস্থায় বিদ্যুতের গতি হয় না।

সপ্তম অধ্যায়।

বিদ্যুতের দ্রুতগতির বিবরণ।

১৭৪। বহু লোকে আশ্চর্য্য জ্ঞান করিয়া থাকেন যে কিরূপে বম্বে বা আগরাহইতে কাষ্ঠা বা পল বিপলের মধ্যে বার্ত্তাবহ শলাকার দ্বারা কলিকাতায় সংবাদ আইসে। ইহার কার্য্যকারক ও ভাবই বা কি?

১৭৫। যাঁহারা এরূপ সংশয়াপন্ন তাঁহা-দিগের সংশয়চ্ছেদনার্থ লিখি, যে এক সেকে-ণ্ডের মধ্যে বিদ্যুতের পাঁচলক্ষ ছিয়াত্তর হাজার মাইল গতি হইয়া থাকে।

১৭৬। বিবেচনা করি কত পরিমিত সময়কে "সেকেণ্ড" (Second) বলিয়া থাকে তাহা অনেকে অবগত আছেন এবং অনেকে অবগত নাও থাকিতে পারেন, বিশেষতঃ যাঁহারা ইং-রাজি ভাষা জানেন না অথচ ঘড়িও ব্যবহার করেন না তাঁহারা সেকেণ্ড শব্দের অর্থ না জানিলেও না জানিতে পারেন এতাবতা সেকেণ্ড-প্রভৃতি সময়ের আর্য্যা লিখিতেছি।

ঔ

৬০ থার্ডে (Thirds) ১ সেকেণ্ড.. Second.
৬০ সেকেণ্ডে .... ১ মিনিট .. Minute.
৬০ মিনিটে...... ১ ঘণ্টা .... Hour.
২৪ ঘণ্টায় .... ১ দিবারাত্র.. Day & Night.

চ

৬০ প্রত্যনুপলে	১ অনুপল
৬০ অনুপলে	১ বিপল
৬০ বিপলে	১ পল
৬০ পলে	১ দণ্ড
৬০ দণ্ডে	১ দিবারাত্র

ছ

এতাবতা

আড়াই বিপলে ১ সেকণ্ড
আড়াই পলে..১ মিনিট
আড়াই দণ্ডে..১ ইংরাজি এক আউআর বা ঘণ্টা

[অগ্নিপুরাণে এই আউআর বা ঘণ্টানামক সময় বেলা এবং হোরা সংজ্ঞিত হইয়াছেন। যথা "ঘটিকে দ্বে মুহূর্ত্তং স্যাত্তৈস্ত্রিংশত্যা দিবানিশং। চতুর্ব্বিংশতি বেলাভিরহোরাত্রং প্রচক্ষতে। সূর্য্যোদয়ং সমারভ্য মুহূর্ত্তানাং ক্রমাঃসদা। পশ্চিমাদর্দ্ধরাত্রাত্তু হোরাণামিষ্যতে ক্রমঃ। অর্থাৎ দুই ঘটিকায় এক মুহূর্ত্ত হয়। ত্রিশ মুহূর্ত্তে এক দিবারাত্রি এবং চতুর্ব্বিংশতি বেলায় ঐ রূপ

দিবারাত্র হইয়া থাকে। কিন্তু সূর্য্যোদয়অবধি মুহূর্ত্তের গণনা ও পরার্দ্ধ রাত্রঅবধি বেলা বা হোরারগণনা আরম্ভ হয়। এই হোরা শব্দের মূলহইতে নিঃসন্দেহ ইংরাজি ভাষায় (Hour) আউআর শব্দ উৎপন্ন হইয়াছে কেননা যেরূপ ইংরাজি ২৪ ঘণ্টায় দিবারাত্রি হয় সেইরূপ ২৪ হোরায়ও দিবারাত্রি হয়।

এবঞ্চ জ্যোতিষে "হোরা রাশ্যর্দ্ধলগ্নয়োঃ" অর্থাৎ দিবারাত্রিতে দ্বাদাশ লগ্ন ভোগ হয় এই প্রযুক্ত দিবারাত্রি বারো দ্বিগুণে ২৪ চব্বিশ হোরায় বিভক্ত হইয়াছে। এতদ্দেশীয় খগোলবেত্তা-দিগের মতে সকল লগ্ন সমান পরিমাণ না হওয়াতে হোরার সমতা নাই অতএব এদেশে দিবা-রাত্রি ২৪ ভাগে বিভক্ত না হইয়া ৬০ যাইট ভাগে বিভাগের রীতি হইয়াছে কিন্তু দিবারাত্রি ৬০ যা-ইট দণ্ডে বা ভাগে বিভাগের রীতিতেও আপা-ততঃ দোষ দৃষ্টি হইতেছে কেননা জ্যোতিষ মতে প্রাগুনত ও পশ্চান্নতরূপ গণনায় অর্থাৎ তুই প্রহর রাত্রিঅবধি দিবা তুইপ্রহরপর্য্যন্ত দিন সংখ্যা এবং উদয়অবধি উদয়পর্য্যন্ত দিবা গণনায়

দিবারাত্রি ঠিক ৬০ ষাইট দণ্ড হইতে পারে না কারণ পৃথিবীর বেষ্টন ৩৬০ তিনশত ষাইট, আকাশের ক্রান্তিনিষ্ঠ ৩৬০ তিনশত ষাইট অংশ পরিমাণ, এই প্রত্যেক অংশ সূর্য্যের উদয়অবধি পুনরুদয়পর্য্যন্ত ৬০ ষাইট দণ্ডে বিভাগ করিলে এবং আকাশীয় ৩৬০ তিনশত ষাইট অংশ সূর্য্য জ্যোতিষ মতে ৩৬৫ তিনশত পেঁৗষট্টি দিনে সম্বৎসরে যে গতিকরেন তাহা ৬০ ষাইট দিয়া পূরণ করত ৩৬০ তিনশত ষাইট দিয়া হরণ করিলে ৬০। ৫০ ষাইটদণ্ড পঞ্চাশ পল হয় সুতরাং দিবারাত্রি ৬০ ষাইট অংশেই বিভক্ত সূক্ষ্ম নহে। কিন্তু এইরূপ বিভাগের যে বিশেষ তাৎপর্য্য আছে তাহা পুস্তকান্তরে প্রকাশ করিব।]

[ইহাতেই বিবেচনা করুন যে, এক সেকেণ্ড কত সূক্ষ্ম কাল। এই সূক্ষ্ম কালের মধ্যে বিদ্যুতের পাঁচলক্ষ ছিয়াত্তর হাজার (৫,৭৬,০০০) মাইল গতি হইয়া থাকে।]

১৭৭। ইংরাজি ভূগোলবেত্তাদিগের মতে পৃথিবীর পরিধিন্যূনাধিক পঁচিশ (২৫,০০০) হাজার মাইল। পুরাণমতে পঞ্চাশকোটি যোজন (দুই-

কোটি ক্রোশ।). কিন্তু পুরাণ বিশেষে ভূগোল খগোলপ্রভৃতি সমুদায় ব্রহ্মাণ্ডকে পঞ্চাশ কোটি যোজন কহেন।

১৭৮। যেহেতু প্রতি সেকেণ্ডে পাঁচ লক্ষ ছিয়াত্তর হাজার (৫,৭৬,০০০) মাইল বিদ্যুতের গতি হইয়া থাকে একারণ বিদ্যুৎ আড়াই থার্ডের মধ্যে পৃথিবীর এক প্রান্তভাগহইতে অন্য প্রান্তভাগে অবশ্য গমন করিতে পারে;

[যে বস্তুর এমত দ্রুতগতি তাহার সম্বন্ধে বম্বেহইতে কলিকাতা বা আগরাহইতে কথায়২ বম্বে গতি করা কোন্ আশ্চর্য্য।].

বিদ্যুতের গতির প্রসঙ্গে অস্মদাদিকে কিঞ্চিৎ অতিরিক্ত কথা লিখিতে হইল, কি করি, পাঠকবর্গ স্ব স্ব প্রকৃতি গুণে যেন ক্ষমা করেন।

১৭৯। অস্মদ্দেশীয় প্রায় অনেকেরি এই স্থির সংস্কার আছে যে বায়ু অপেক্ষা দ্রুতগামি আর কোন দ্রব্যই নাই, একারণ এদেশীয় কোন ব্যক্তি অতি দ্রুত গমন করিলে বা কোন কর্ম্ম অতি সত্বরে করিতে পারিলে তাহার ঝড়ের গতির সহিত উপমা দেওয়া রীতি আছে কিন্তু যে বায়ুকে

অস্মদ্দেশে অতি দ্রুতগামী বলিয়া জানা আছে সেই সমীরণের প্রতি ঘণ্টায় এইরূপ গতি হইয়া থাকে যথা :—

জ

গুমট বায়ু	প্রতিঘণ্টায় ..	১	মাইল
কেবল মাত্র অনুভূতবায়ু ..	ঐ ..	..২ ..	ঐ
মন্দ গতি বায়ু	ঐ ..	.. ৫ ..	ঐ
সামান্য গতিবিশিষ্ট বায়ু ..	ঐ ..	..১৫ ..	ঐ
জোর গতি বায়ু	ঐ	২৫ ..	ঐ
অতি জোর বায়ু	ঐ	৩৫ ..	ঐ
অত্যন্ত জোর বায়ু	ঐ	৪৫ ..	ঐ
ঝড়	ঐ	৫০ ..	ঐ
বড়ঝড়	ঐ	৬০ ..	ঐ
অতিজোর ঝড়	ঐ	৮০ ..	ঐ
অত্যন্ত জোর ঝড় যাহাতে বৃক্ষাদি ভগ্ন হয়	ঐ ..	১০০ ..	ঐ

* যাঁহাদিগের মেঘের শাল পাতা খাওয়া-মাতৃঅভিসম্পাতে দিবাকরের রৌদ্র ভোগ করা-নিশাকরের মণ্ডলের মধ্যে বদরিকাবৃক্ষের তলায় বুড়ির সুতা কাটা এবং সেই সূতার খণ্ড২ পৃথিবীতে উড়িয়া আসা-নিশাকরের মণ্ডলহইতে মধুর চাকের মত সুধা ক্ষেরণ হওয়া এবং সেই সুধা চকোরনামক পক্ষী পান করিবার কারণ চন্দ্র মণ্ডলে বাস করা-বাসুকির নিশ্বাস প্রশ্বাসে জুয়ার ভাটা-হওয়া-হিমালয়ের উত্তরে লোকের বসতি

[আমরা উক্তরূপ বায়ুর গতির বিষয়ে "জ্ঞানারুণোদয় মাসিক পত্রিকায়" একবার প্রকাশ করিয়াছিলাম।]

যদি বায়ুর গতির বিষয়ই লিখিলাম তবে শব্দের-গতির বিষয়ও কিঞ্চিৎ লিখি।

১৮০। শব্দ দুই প্রকার। বর্ণাত্মক ও ধ্বন্যাত্মক।

মনুষ্যের কণ্ঠ তালু দন্ত জিহ্বা ওষ্ঠ ও নাসিকার পরস্পর অভিঘাতে যে শব্দ হইয়া থাকে যথাঃ—রাম শ্যাম কৃষ্ণ ইত্যাদি ইহাকে বর্ণাত্মক শব্দ বলে। পশ্বাদির রব এবং জড়পদার্থের পরস্পর আঘাতে যে ধ্বনি হইয়া থাকে তাহাকে ধ্বন্যাত্মক শব্দ বলে—যথা ঠনং ঘনং বুজং কাকা এবং ফেরবাদির রব।

১৮১। এই শব্দর প্রতি মিনিটে অর্থাৎ প্রতি অর্দ্ধ পলে বারো মাইল (ছয় ক্রোশ) গতি হইয়া থাকে।

এতাবতা যে লঘু শব্দেরও এইরূপ ছয় ক্রোশ

না থাকা ইত্যাদি সংস্কার, তাঁহাদিগের বোধার্থে আমরা অচিরাৎ আলোকাদির গতি বিষয়ে আর এক খণ্ড পুস্তক প্রকাশ করিব।

গতি হইয়া থাকে এমত তাৎপর্য্য নহে। অতি প্রচণ্ড শব্দের অর্থাৎ বজ্র ও তোপধ্বনিপ্রভৃতি মহাশব্দের অর্দ্ধ পলে ছয় ক্রোশ গতি হইয়া থাকে জানিবেন।

১৮২। সুতরাং প্রাগুক্ত ঝড়ের গতির পরিমাণের সহিত বিদ্যুতের গতির তুলনা কোন ক্রমে হইতে পারে না।

১৮৩। এতদ্ভিন্ন জ্যোতির অর্থাৎ আলোকের প্রতি সেকেণ্ডে বিংশতি লক্ষ মাইল গতি হইয়া থাকে।

এতাবতা আমাদিগের বিদ্যুতের আলোক অগ্রে দৃষ্টিগোচর হয় পরে আমরা তদ্ধনি শুনিতে পাই। যদি ঘড়ির দ্বারা এমত স্থির করা যায় যে বিদ্যুৎ দর্শনের এক বা দুই সেকেণ্ড অন্তরে তাহার শব্দ শ্রবণ হয় তাহাতে আমাদিগের এমত বিবেচনা করিতে হইবেক যে বিদ্যুৎ ছয় বা বারো মাইল অন্তরস্থ আছে।

এতাবতা পাঠকবর্গ অবশ্যই বুঝিবেন যে, বিদ্যুতের জ্যোতির গতি প্রতি সেকেণ্ডে কুড়ি লক্ষ মাইল হয়। স্বয়ং বিদ্যুতের গতি প্রতি সেকেণ্ডে

পাঁচ লক্ষ ছিয়াত্তর হাজার মাইল এবং তচ্ছব্দের প্রতিমিনিটে বারো মাইল গতি হইয়া থাকে।

১৮৪। যদিও বিদ্যুতের এমত দ্রুতগতি তথাপি তদ্দ্বারা অনায়াসে রাজকার্য্য, বাণিজ্যকার্য্য, নাব্যকার্য্য, যুদ্ধ বৃত্তান্ত, রাজকর্ম্মের নিয়োগ, ও পুলিসের কার্য্য এবং মনুষ্যের নিজ২ কার্য্য-প্রভৃতি বিবিধকার্য্য সমাধা হইতেছে। বিশেষতঃ ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের দ্বারা মনুষ্যের কিপর্য্যন্ত উপকার দর্শাইতেছে ও দর্শাইবে তাহার অপ-রাপর উদাহরণের মধ্যে এক উদাহরণ এই।

কোন এক জন ধনবান বণিকের কন্যা তদীয় পি-তার এক জন বেতনভুক সামন্য মসিজীবিকে বি-বাহ করিবেন মানস করিয়াছিলেন, তাহাতে বণিক স্বীয় কন্যার মনোগত ভাব বুঝিয়া পাছে বংশের কলঙ্ক হয় এই আশঙ্কাক্রমে এক জন উপ-যুক্ত ধনির পুত্রের সহিত দুহিতার বিবাহ দিবার নির্ণয়করত বিবাহসূচক কন্যাপাত্রের পরস্পর প্রতিজ্ঞাপত্রের পাণ্ডুলিপি করিতেছিলেন, এমত সময়ে কন্যা জানিতে পারিলেন যে তাঁহার পিতা তাঁহার মনোনীত বরের সহিত বিবাহ না

দিয়া আপন ইচ্ছামত সম্বন্ধ নির্ণয় করিয়া লেখা পড়া করিতেছেন। তখন সেই কন্যার মনোহর বহুদূর কার্য্যার্থে গমন করিয়াছেন, তাহাতে সেই কন্যা বিবেচনা করিলেন যে আমার মনোনীত বরের প্রতীক্ষা করিলে এখানে পিতার অভিপ্রায় মত পিতা বিবাহের অপেক্ষা রাখিবেন না, এইরূপে শোকাকুলা হইয়া তিনি নিকটস্থ ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের কার্য্যালয়ে গমনপূর্ব্বক বহু ক্রোশান্তর স্থিত তদ্বিয় ভাবি নাথকে বিদ্যুতীয় শলাকার দ্বারা এইরূপ সংবাদ করিলেন, যে হে প্রিয়! এক জন পাদ্রি সমভিব্যাহারে তত্রস্থ তড়িৎ যন্ত্রালয়ে সমাগত হও, এখানে আমার পিতা তোমার প্রতি অসন্তুষ্ট হইয়া অন্য বরকে বরণ করিবার কারণ আমাকে বরবর্ণিনী করিয়াছেন। ভাবি নাথ শ্রুতমাত্রে এক জন পাদ্রিকে সমভিব্যাহার করিয়া টেলিগ্রাফ আফিসে উপস্থিত হইলেন এবং শলাকা সহকারে পরস্পরের শুভ বিবাহ পাদ্রির সমীপে সমাধা হইল। কন্যার পিতা কন্যার এরূপ বিবাহ করার কথা কিছুই জানিতে পারেন নাই

সুতরাং তিনি যাঁহাকে বরণ করিয়াছিলেন তৎ হস্তে কন্যা সমর্পণ করিতে কন্যাকে আহ্বান করিবায়, কন্যা কহিলেন, হে পিতঃ, আমি বিবাহ করিয়াছি এক্ষণে অন্য জনের পাণিগ্রহণের প্রয়োজন দেখি না। পিতা কন্যার এইরূপ কথনে লোহিত লোচন হইয়া কহিলেন, "তুমি যে প্রকারে এপ্রকার বিবাহ করিলা তাহা সমাজ সিদ্ধ নহে অতএব আমি তোমাদিগের নামে অভিযোগ করিব"। পরে করিয়াছেন কি না তাহা জ্ঞাত নহি।*

---

* "The following singular story will attest one of the uses to which the telegraph may be put to in cases of emergency.' A young lady, daughter of a wealthy merchant, was much attached to a clerk in her father's office. The father objected to the match, having some wealthier son-in-law in his eye, and imagining too, that marriage was too expensive a luxury for a clerk on £150 a year. It so happened that while the clerk had gone to a distant town, the father was drawing up the speci-ation of the contract between the daughter and the [illegible]h bachelor. The daughter went off to the telegraph office and telegraphed to her lover to

অষ্টম অধ্যায়।

বিদ্যুতের প্রবাহের গতিতে যেরূপ ও যে প্রকার যন্ত্রের দ্বারা অক্ষর লিখিয়া অতি দূরহইতে দর্শান যায় তদ্বিবরণ।

☞ [আপেনডিক্সের ত্রয়োদশ আকৃতি দৃষ্টি করহ।]

এক ষ্টেসনহইতে অন্য ষ্টেসনে কিরূপ প্রকারে

---

take his place at the other end of the telegraph with a clergyman. While reading the service the fatal "I will" was sent by telegraph, and they were married! When the father summoned his daughter into the presence of her would-be-future husband, she declared she was already married, and stated the circumstances. The father then threatened to try the validity of the marriage in a Court of Justice, but never carried his threat into execution. Shade of departed Lomond, is this one of the innocent and "thousand times more harmless" uses of the Telegraph?"—*Englishman, 22d April,* 1854.—[আমরা এই বিষয় যে কথায়২ অনুবাদ করিয়াছি এমত নহে।]

যন্ত্র সহকারে লিখিয়া দেখান যায় তদ্বিষয় প্রকাশ করণের পূর্ব্ব তদনুষ্ঠানিক বিবরণ লিখনাবশ্যক দেখিতেছি, কেননা তদ্বিষয়ঘটিত যথাসম্ভব না লিখিলে অস্মদ্দেশীয় অনেকে তাহার ভাব যে বুঝিবেন, এমত প্রত্যাশা করিতে পারি না, যদিও তাহাতে পুস্তক বাহুল্য হয় বটে, তথাপি তাহার সারভাগ সংগ্রহপূর্ব্বক নিম্নে সঙ্কলন করিলাম।

১৮৫। প্রথমতঃ একখানা কোমল লৌহকে রেশম জড়ান তামার তারে যেৰূপ ত্রয়োদশ প্রতিকৃতির চিত্রেতে দেখিতেছ, ঠিক সেই ভাবে জড়াইতে হইবে, কিন্তু এইৰূপ জড়াইলেই যে ঐ লৌহে বিদ্যুতীয় চিহ্ন প্রকাশ পাইবে এমত নহে, তবে ঐ প্রতিকৃতির যে স্থানে + চিহ্ন দেখিতেছ বা — এই চিহ্ন দেখিতেছ, তাঁহা ঐ মণ্ডিত রেশমাবৃত তামার তারের দুই প্রান্তভাগ জানিবে। এই দুই প্রান্তভাগ পূর্ব্ব কথিত বল্‌তা সাহেবের কৃত যন্ত্রের সহিত সংশ্রব করিলে তাহাতে বিদ্যুতীয় প্রবাহ প্রবিষ্ট হইয়া ঐ চক্রাকার লৌহখণ্ড চুম্বক ধর্ম্মি হইয়া উঠিবে।

১৮৬। প্রতিকৃতির মত বক্র লৌহখণ্ডকে কথিত প্রকারে তামার তারে মণ্ডিত না করিয়া দুই খণ্ড সোজা লৌহে রেশমাবৃত করিয়া তাহার দ্বারা মণ্ডিত করিয়া সেই দুই খণ্ডের মুখে ইস্ক্রু-পের দ্বারা এক খণ্ড লৌহ বদ্ধ করত সেই তার আবৃত লৌহে বিদ্যুৎ গতি গ্রাহক তামার তার বদ্ধ করিতে হইবে।

১৮৭। সেই যন্ত্র কিরূপ তাহা আপেনডিক্সের চতুর্দশ প্রতিকৃতি দৃষ্টি করহ।

ঐ চিত্রেতে ১, ও ২, যে অঙ্ক দেখিতেছ তাহা রেশম মণ্ডিত তামার তার আবৃতকরা কথিত প্রকার লৌহদণ্ড জানিবেন। দ, ও ন, চি-হ্নিত যাহা দেখিতেছ তাহা ঐ তার মণ্ডিত লৌহের মুখের উপরে ইস্ক্রুপে বদ্ধ কথিত কোমল লৌহখণ্ড জানিবেন। ঐ চিত্রে যে ঙ, ও ক, চিহ্ন দেখিতেছ তাহা পরস্পর ষ্টেসনের বার্ত্তাবহ তার, যাহার প্রান্ত ১, চিহ্নিত লৌহে সমাবদ্ধ। খ, গ, ঐ যন্ত্রস্থ তার পৃথিবীর সহিত সংমিলিত আছে। যখন ক, ঙ, তারে বিদ্যুৎ প্রবিষ্ট হয় তখন দ, ন, লৌহদণ্ডে বিদ্যুৎ

আগত হওত খ, গ, তার দিয়া পৃথিবীতে প্রবিষ্ট হয়। যতক্ষণ পর্য্যন্ত ক, ঙ, তারে বিদ্যুৎ থাকে বা গতি করে ততক্ষণ ঐ দ, ন, লৌহ চুম্বকধর্ম্মি হয়। যেক্ষণে ঐ তার বিদ্যুৎ বিহীন হয় সেইক্ষণে ঐ লৌহের চুম্বকধর্ম্ম লোপ হয়।

১৮৮। ঐ প্রতিকৃতিতে যেরূপ ঝ, চিহ্নিত স্থান দেখিতেছ, তথায় খিলের উপর ঘূরিতে পারে এমত ভাবে একটা লম্বায়মান লৌহ শলাকা আছে অর্থাৎ অ, ঝ, লৌহ শলাকা, তদ্দ্বারা বামে বা দক্ষিণে যাইতে পারে। বাম ও দক্ষিণদিগে প, ভ, চিহ্নিত দুইটা সীমাবদ্ধক অর্থাৎ ত, ঝ, লৌহ শলাকা তাহাদিগকে অতিক্রম করিয়া না যাইতে পারে তাহার কারণ স্থাপিত আছে।

১৮৯। স, চিহ্ন যাহা দেখিতেছ, তাহা এক খণ্ড ইস্‌প্রিং। ঐ ইস্‌প্রিং জ, স্থানে বদ্ধ থাকিয়া ঝ, লৌহদণ্ডের প্রান্তঃ বামদিগে টান রাখায় ত, প্রান্তঃ প, অতিক্রম করিয়া যাইতে পারে না।

১৯০। যখন ক, ঙ, তারে বিদ্যুতের প্রবাহ থাকে না তখন ঐ ঝ, ত, লৌহ দণ্ড স, ইস্প্রিঙ্গের জোরে প, স্থানে যাইবে আবার যখন ক, ঙ, তারে বিদ্যুৎ বিদ্যমান থাকেতখন বিদ্যুতের আকর্ষণ শক্তিতে ঐ ঝ, ত, লৌহ শলাকা ভ, স্থানে যায়। যতক্ষণ বিদ্যুতের আকর্ষণ শক্তি থাকে, ততক্ষণ ঐ লৌহ শলাকা ভ, স্থানে রহে। যখন বিদ্যুতীয় আকর্ষণ লোপ হয় তখন স, ইস্প্রিঙ্গের জোরে প, স্থানে যায়। এইরূপ ক্রমান্বয় হইয়া থাকে জানিবেন।

১৯১। ঐ ঝ, ত, লৌহ দণ্ডের মুখে একটা পেন্শিল বদ্ধ করিলে যখন ঐ লৌহদণ্ড ভ, স্থানে যাইবে, তখন তথায় যে কাগজ রাখা হয় তদুপরি ঐ পেন্শিলের দ্বারা দাগ পড়ে, এবং ঐ লৌহদণ্ডের প, স্থানে প্রত্যাগতি হইলে কাগজও তথায় আইসে এবং ঐ পেন্শিলের দ্বারা ঐ কাগজে দাগ সঞ্চার হইয়া সেই দাগ ৫০০ পাঁচশত মাইল অন্তরহইতে স্পষ্ট বোধ হইয়া থাকে।

১৯২। আমরা পূর্ব্বে যে লৌহদণ্ডের সহিত

পেন্‌শিল সমাবদ্ধ থাকিয়া তদ্দ্বারা কাগজের উপর দাগ হয় এবং ঐ লৌহ, কথিত প্রকারে সরিয়া আসিলে কাগজও সরিয়া আইসে যাহা লিখিয়াছি যদি ঐ কাগজ এমতাবস্থায় রাখা যায় যে তদুপরি ঐ লৌহদণ্ড ঠিক সোজাসুজি গতি করত তন্মুখে যে পেন্‌শিল থাকে তদ্দ্বারা ঐ কাগজ প্রেসিত হয় তাহাতে ঐ কাগজে বাম ও দক্ষিণদিগে কসির মত দাগ হইবেক, যদি ঐ কাগজ কিছু টেড়াভাবে রাখা যায় তাহাতে বক্রদাগ হইবেক এবং যখন পূর্ব্ব কথিত ক, ঙ, তারে বিদ্যুতের গতি হয় না, তখন ঐ কাগজে সোজা দাগ পড়ে।

১৯৩। এতাবতা যে ভাবে কাগজ রাখা যাইবে সেই ভাবে তদুপরি রেখা পড়িবে কিন্তু এই ব্যাপার বিদ্যুতীয় যন্ত্রের দ্বারা কিরূপে সমাধা হয় তাহা লিখিতেছি।

☞ [আপেনডিক্সের চতুর্দশ আকৃতি দৃষ্টি করহ।]

ঐ চিত্রাকৃত আকৃতির যন্ত্রের দ্বারা এইরূপে হস্তাক্ষর দর্শান যায়।

১৯৪। পূর্ব্বে তেরো আকৃতিতে যে যন্ত্রের বিষয় লিখিয়াছি তাহা এই যন্ত্রের মধ্যে স্থাপিত করিতে হয়, এবং এই প্রতিকৃতির ক, চিহ্নিত যাহা দেখিতেছ তাহা একটা ফাঁপা চক্রাকার চোঙ্গ। তদুপরি কাগজ জড়ান থাকে। ন, চিহ্নিত যাহা দেখিতেছ তাহা পেনশিল জানিবেন, ঐ পেনশিল পূর্ব্বকথিত ইস্প্রিঙ্গের দ্বারা তদুপরি সংমিলিত হওত অঙ্কিত করে। এই প্রতিকৃতিতে যে জ, চিহ্নিত স্থান দেখিতেছ, তন্মধ্যে চাকা আছে, সেই চাকার দ্বারা ঐ চক্রাকার চোঙ্গ ঘুরিয়া থাকে এবং তদুপরিস্থ কাগজে পেনশিলের দ্বারা রেখার সঞ্চার হইয়া অক্ষর প্রকাশ পায়।

১৯৫। এতদ্ভিন্ন পেয়ানাফোর্টনামক যন্ত্রের যেরূপ সুমধুর বাদ্য হয় সেইরূপ বিদ্যুতীয় যন্ত্র সহকারে হইতে পারে।

ইস্প্রিঙ্গের দ্বারা যেরূপ ঘড়ির গতি হয় সেইরূপ চুম্বক ধর্ম্মি লৌহের দ্বারা বিদ্যুতীয় যন্ত্র সহকারে মিনিটপ্রভৃতি কালের নিরূপণ করা যাইতে পারে।

১৯৬। এতদ্ভিন্ন শ্রীযুত বেন (Bain) সাহেবের কৃত যন্ত্র সহকারে দ্রব্যগুণে অতিদূরহইতে আ-পনাপন হস্তাক্ষর অত্যাশ্চর্য্যরূপে লিখিয়া দে-খান যায়। তাহার নিয়ম এইরূপ।

যেরূপে হস্তাক্ষর লিখিয়া দেখান যায় তদ্বিবরণ।

১৯৭। একটা কাগজ পোটাশ (Potash) না-মক ক্ষারের জল দিয়া আর্দ্র করত তদুপরি কিঞ্চিৎ যবক্ষারের দ্রাবক (Nitric Acid) এবং হাইড্রক্লোরিক অম্ল (Hydrochloric) জলীয় ক্ষার দিতে হইবেক।

১৯৮। ঐ কাগজ যত বড় সেই পরিমাণ একটা ধাতু নির্ম্মিত ডেক্স, গালবাণিক বিদ্যুতীয় যন্ত্রের সহিত সংযুক্ত করিতে হইবে। (গালবাণিক বি-দ্যুতীয় যন্ত্র কিরূপ তাহা ৩৫ অবধি পরিচ্ছেদ দৃষ্টি করহ)।

১৯৯। ঐ যন্ত্রের সহিত ডেক্সের সংস্রব হই-

লে তাহা বিদ্যুতীয় বিষমাকার (Negative Pole) হইবে এবং ঐ গালবাণিক যন্ত্রের সহিত সংযুক্ত ইস্পাত বা তামার শলাকা ঐ যন্ত্রের বিদ্যুতীয় সমাকর (Positive Pole) হইবে।

২০০। এইরূপ করণান্তর পূর্ব্বকথিত দ্রব্য-গুণে আর্দ্র কৃত কাগজ কথিত ডেক্সের উপর বিস্তার করত তদুপরি তামার তার বা ইস্পাত স্পর্শ করাইতে হইবে।

২০১। পরে গালবাণিক যন্ত্রের দ্বারা ঐ কাগজে বিদ্যুৎ প্রবিষ্ট হইলে ঐ কাগজ নীল বা পিঙ্গলবর্ণ হইবে, তদনন্তর ঐ কাগজের উপর পূর্ব্ব কথিত প্রকার কলম চালাইলে নীল বা পিঙ্গলবর্ণের অক্ষর প্রকাশ পাইবে।

২০২। এইরূপ লিখিতে হইলে বিদ্যুতের অতি মৃদুগতির আবশ্যক এবং কলমও অতি আস্তেং চালাইতে হয়। এইরূপে যে কোন প্র-কার অক্ষর হউক (অনায়াসে সত্বরে লেখা যাইতে-পারে দ্রুত লেখক হইলে হয়, নতুবা হইতে পারে না)।

২০৩। কিরূপে বিদ্যুতীয় প্রভাযুক্ত কলম প্রস্তুত

করিতে হয়—কিরূপে কাগজ ভিজাইতে হয়—কিরূপ ডেক্সের আবশ্যক তাহা পূর্ব্বে সংক্ষেপে লিখিয়া এক্ষণে তদ্দ্বারা এক ষ্টেসনহইতে অন্য ষ্টেসনে ঐ লেখা কিরূপে দৃষ্টি হয় তাহা প্রকাশ করিতেছি।

২০৪। যে ডেক্সের কথা লিখিয়াছি তাহা ধাতুনির্ম্মিত এবং তাঁহার বেড় (২০) কুড়ি ইঞ্চি, ঐ ডেক্সের মধ্যস্থলে ইস্ক্রুপ থাকে এবং সেই ইস্ক্রুপ অবলম্বনে তাহা ঘুরে এবং তন্নিম্নভাগে মোটা গোল রুল থাকে।

যদি বল যে তাহা কিরূপে ঘুরে?

২০৫। তদুত্তর এই যে, নিম্নে সরু রুলের সহিত চাকা থাকে সেই চাকা ইস্প্রিঙ্গের জোরে ঘুরিলে ঐ ডেক্সও ঘুরিয়া থাকে।

২০৬। যখন যে ষ্টেসনের যন্ত্রপরিচালকগণের যেরূপ ইচ্ছা হয় তিনি তদ্রূপে ঐ ডেক্স ঘুরাইতে পারেন।

২০৭। ঐ ডেক্সের মধ্যস্থলের কিছু দূরে ইস্ক্রুপের দ্বারা পূর্ব্ব কথিত ইস্পাতের বা তামার শলাকায় কলম বদ্ধ থাকে।

২০৮। ঐ ইস্ক্রুপের মাথায় ছোটরুল থাকে সেই রুল ডেক্সের উপর ঘুরে। তাহা ঘুরিলে ঐ কলমের গতি হইয়া অক্ষর লেখা হয়।

২০৯। সেই ডেক্স ও কলম এবং তাহা কিরূপে যন্ত্রে থাকে, তাহার প্রতিকৃতি আপেনডিক্সের (১৬) ষোল আকৃতি দৃষ্টি করিলে পরিজ্ঞান হইবে।

আমরা এইপর্য্যন্ত বিদ্যুতীয় বার্ত্তাবহের বিষয় লিখিয়া লেখনীকে বিরামাধারে সংস্থাপন করিলাম।

সমাপ্তঃ।

আইন।

ব্যবস্থাপক কৌন্সেল।

ইঙ্গরেজী ১৮৫৪ সাল ১৪ ডিসেম্বর।

ব্যবস্থাপক কৌন্সেলের জারীকরা নীচের লিখিত আইন ভারতবর্ষের শ্রীযুত মোষ্ট নোবল গবরনর জেনরল বাহাদুর ইঙ্গরেজী ১৮৫৪ সালের ১৪ ডিসেম্বর তারিখে মঞ্জুর করেন এবং তাহা সকল লোককে জানাইবার নিমিত্তে ইহাতে প্রকাশ করা যাইতেছে।

ইঙ্গরেজী ১৮৫৪ সাল ৩৪ আইন।

ভারতবর্ষে ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফ স্থাপন করিবার ও তাহার কার্য্য চালাইবার নিয়ম করণের আইন।

[হেতুবাদ।]

যেহেতুক ভারতবর্ষেতে ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের শীক বসাওনের ও তদ্দ্বারা কার্য্য চালওনের নিয়ম করিবার বিধান করা বিহিত হইয়াছে অতএব নীচের লিখিতমতে হুকুম হইল।

[ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফ স্থাপন করিতে কেবল কোম্পানি বাহাদুরের ক্ষমতা থাকিবেক। বর্জিত কথা।]

১ ধারা। কোম্পানি বাহাদুরের দখলকরা ও শাসিত দেশের মধ্যে ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের শীক বসাইতে কেবল উক্ত কোম্পানি বাহাদুরের ক্ষমতা থাকিবেক। পরন্তু হজুর কৌন্সেলে শ্রীযুত গবরনর জেনরল বাহাদুর কোন ব্যক্তিকে কি কোম্পানিকে ঐ দেশের কোন স্থানের মধ্যে ইলেকট্রিক টেলি-

গ্রাফের শাক বসাইতে অনুমতিপত্র প্রদান করিতে পারিবেন। কিন্তু ঐ অনুমতিপত্রের নির্দ্দিষ্ট কোন নিয়ম ভঙ্গ হইলে ঐ অনুমতি রহিত হইতে পারিবেক ইতি।

[অনুমতি বিনা ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফ স্থাপন করিবার কি বজায় রাখিবার দণ্ড।]

২ ধারা। যে কেহ পূর্ব্বোক্ত প্রকারের উপযুক্তমতে দত্ত অনুমতিপত্র বিনা উক্ত দেশের মধ্যে ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের শাক বসায় কিম্বা ঐ অনুমতি রহিত হওনের পর তাহা বজায় রাখে সেই ব্যক্তি হাজার টাকার অনধিক জরীমানার যোগ্য হইবেক। আর ঐ টেলিগ্রাফ যত সপ্তাহ বজায় রাখে তাহার সপ্তাহ২ সেই ব্যক্তি পাঁচ শত টাকার অনধিক জরীমানার যোগ্য হইবেক।

[ঐ প্রকার টেলিগ্রাফ ব্যবহার করণের কি চালাওনের দণ্ড।]

৩ ধারা। যে কোন ব্যক্তি কোন ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফ বিনানুমতির জানিয়া কিম্বা বোধ করিবার কারণ পাইয়া কোন সম্বাদ পাঠাইবার কি পাইবার জন্যে ঐ টেলিগ্রাফ ব্যবহার করে কিম্বা তাহার সম্পর্কীয় কোন কার্য্য করে সেই ব্যক্তি এমত প্রত্যেক অপরাধের জন্যে পঞ্চাশ টাকার অনধিক জরীমানার যোগ্য হইবেক ইতি।

[অনুমতিক্রমে স্থাপিত প্রত্যেক টেলিগ্রাফ গবর্ণমেণ্ট অধিকার করিতে পারেন।]

৪ ধারা। সরকারী কোন অত্যাবশ্যক ব্যাপার উপস্থিত হইলে হজুর কৌন্সেলে শ্রীযুত গবর্নর্ জেনরল বাহাদুর উক্ত দেশের মধ্যে অনুমতিপত্রক্রমে স্থাপিত কোন ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফ কিঞ্চিৎকাল অধিকার করিতে পারিবেন ইতি।

[গবর্ণমেণ্ট রেল রোড কোম্পানির জমীতে টেলিগ্রাফ স্থাপন করিতে পারিবেন।]

৫ ধারা। হজুর কৌন্সেলে ভারতবর্ষের শ্রীযুত গবরনর-

জেনরল বাহাদুর যখন হুকুম করেন, তখন কোন রেল রোড কোম্পানি রেল রোডের নিকটে আঁপনারদের জমীর উপর ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের ষ্টীক বসাইতে গবর্ণমেণ্টকে অনুমতি দিবেন আর সেই টেলিগ্রাফের স্থাপন ও ব্যবহার হইবার জন্যে যুক্তিসিদ্ধমতে সাহায্য করিবেন ইতি।

[শ্রীযুত গবর্নর জেনরল বাহাদুর গবর্ণমেণ্টের টেলিগ্রাফের কার্য্য চালাওনের বিধি করিতে পারিবেন।]

৬ ধারা। হজুর কৌন্সেলে শ্রীযুত গবর্নর জেনরল বাহাদুর, গবর্ণমেণ্টের স্থাপিত ইলেক্‌ট্রিক টেলিগ্রাফের কার্য্য চালাইবার নিমিত্তে, এই আইনের অসঙ্গত না হয় এমত বিধি সময়ে২ করিতে পারিবেন। এবং যে বিধান ও নিয়ম ও নিষেধক্রমে সকল সম্বাদ ও সঙ্কেত চালান যাইবেক তাহা ঐ বিধিতে নির্দ্দিষ্ট করিতে পারিবেন ইতি।

[কোন ক্ষতি কি নোকসানের বিষয়ে গবর্ণমেণ্ট দায়ী হইবেন না।]

৭ ধারা। কোন সম্বাদ ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের কোন সিরিশ্‌তার ভারপ্রাপ্ত কোন ব্যক্তিকে চালাইবার জন্যে দেওয়া গেলে, সেই ব্যক্তি সেই সম্বাদ শুদ্ধরূপে না চালাইবাতে যে কোন ক্ষতি কি নোকসান হয় তদ্বিষয়ে গবর্ণমেণ্ট দায়ী হইবেন না। এবং সেই প্রকার কোন ব্যক্তি সেই প্রকার কোন ক্ষতি কি নোকসানের দায়ী হইবেক না, কেবল যদি সেই ব্যক্তি অমনোযোগ কি ঈর্ষা কি প্রবঞ্চনাপূর্ব্বক ঐ ক্ষতি কি নোকসান করায় তবে সে দায়ী হইবেক ইতি।

[টেলিগ্রাফের দফ্তরখানায় কোন ব্যক্তির অপ্রয়োজনমতে না গমনের কথা।]

৮ ধারা। যদি কোন ব্যক্তি অনুমতিবিনা গবর্ণমেণ্টের টেলিগ্রাফের দফ্তরখানায় প্রবেশ করে, কিম্বা সেই দফ্তরখানায় নিযুক্ত কোন কার্য্যকারক কি চাকর তাহাকে ঐ দফ্তর-

থানাহইতে যাইতে হুকুম করিলে যদি সে না যায়, কিম্বা এমত কোন কার্য্যকারকের কি চাকরের কর্ত্তব্য কর্ম্ম করণসময়ে জানিয়াশুনিয়া তাহার বাধা কি বিঘ্ন করে, তবে সেই ব্যক্তি এক শত টাকার অনধিক জরীমানার যোগ্য হইবেক ইতি।

[শীক কাটিবার দণ্ড।]

৯ ধারা। যে কেহ তার কাটিয়া কি তাহার নোকসান করিয়া, কি শীকের কোন অংশ, কি কোন হাতিয়ার কি যন্ত্র নোকসান করিয়া কি অন্য কোন প্রকারে গবর্ণমেণ্টের স্থাপিত ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের শীকের দ্বারা সঙ্কেত চালাওনের কোন বাধা ইচ্ছাপূর্ব্বক জন্মায় কি জন্মাইবার উদ্যোগ করে, এমত প্রত্যেক ব্যক্তি দুই বৎসরের অনধিক মিয়াদে পরিশ্রমসহিত কি পরিশ্রমবিনা কয়েদ হইবার, কিম্বা জরীমানা দিবার, অথবা জরীমানা ও কয়েদ উভয় দণ্ডের যোগ্য হইবেক ইতি।

[থামপ্রভৃতির নোকসান করা।]

১০ ধারা। যে কেহ জানিয়াশুনিয়া কি অমনোযোগে এমত ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের কোন থামের কি শীকের কোন অংশের ক্ষতি কি নোকসান করে সেই ব্যক্তি পঞ্চাশ টাকার অনধিক জরীমানার যোগ্য হইবেক ইতি।

[প্রবঞ্চনাপূর্ব্বক সম্বাদ না জানাইবার কি গোপনীয় সম্বাদ প্রকাশ করিবার দণ্ড।]

১১ ধারা। ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের সিরিশ্তায় গবর্ণমেণ্টের কর্ম্মে নিযুক্ত কোন ব্যক্তি কোন সম্বাদ পাঠাইবার নিমিত্তে পাইলে পর, যদি প্রবঞ্চনা করিয়া কি ঈর্ষাপূর্ব্বক তাহা লুকাইয়া রাখে কি হরণ কি পরিবর্ত্তন করে কি না চালায়, কিম্বা সেই প্রকারে যে কোন সম্বাদ তাহাকে দেওয়া যায় ও গোপন রাখিতে হুকুম হয় এমত কোন সম্বাদ প্রবঞ্চনা কি ঈর্ষাপূর্ব্বক প্রকাশ করে, তবে সেই ব্যক্তি দুই বৎসরের অনধিক মিয়াদে

পরিশ্রমসহিত কি পরিশ্রমবিনা কয়েদ হইবার, কিম্বা জরীমানা দিবার, অথবা উভয় দণ্ডের যোগ্য হইবেক ইতি।

[অসদাচরণের দণ্ড।]

১২ ধারা। এমত কর্ম্মে নিযুক্ত থাকিয়া যে কেহ মাতলামী কি অমনোযোগ, কিম্বা যাহাতে কোন সম্বাদ নির্ব্বিঘ্নরূপে পাঠাইবার কি পঁহুছিবার সঙ্কট হয় এমত অন্য অসদাচরণের দোষী হয়, কিম্বা এমত কোন সম্বাদ পাঠাইতে কি পঁহুছাইয়া দিতে টালমটাল কি বিলম্ব করে, এমত প্রত্যেক ব্যক্তি এক শত টাকার অনধিক জরীমানার যোগ্য হইবেক ইতি।

[গবর্ণমেণ্টকে খরচ না দেওয়া গেলে সম্বাদ পাঠাইবার দণ্ড।]

১৩ ধারা। যে সম্বাদ পাঠাইবার নির্দ্দিষ্ট খরচ না দেওয়া গিয়াছে এমত কোন সম্বাদ, যে কেহ উক্ত কর্ম্মে নিযুক্ত থাকিয়া, গবর্ণমেন্টকে প্রবঞ্চনা করিবার অভিপ্রায়ে, ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের দ্বারা পাঠায়, সেই ব্যক্তি দুই বৎসরের অনধিক মিয়াদে পরিশ্রমসহিত কি পরিশ্রমবিনা কয়েদ হইবার কিম্বা জরীমানা দিবার অথবা উভয় দণ্ডের যোগ্য হইবেক ইতি।

[কল্পিত সম্বাদ পাঠাইবার দণ্ড।]

১৪ ধারা। যে কেহ কোন সম্বাদ মিথ্যা কি কল্পিত জানিয়া গবর্ণমেণ্টের স্থাপিত ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের দ্বারা প্রবঞ্চনা কি ঈর্ষাপূর্ব্বক প্রেরণ করে কি প্রেরণ করায় সেই ব্যক্তি দুই বৎসরের অনধিক মিয়াদে কঠিন পরিশ্রমসহিত কি পরিশ্রমবিনা কয়েদ হইবার কি জরীমানা দিবার অথবা উভয় দণ্ডের যোগ্য হইবেক ইতি।

[ইউরোপীয় ব্রিটনীয় প্রজাভিন্ন ব্যক্তিরা দণ্ডের যোগ্য হইবেক।]

১৫ ধারা। ইউরোপীয় ব্রিটনীয় প্রজা না হইয়া, যে কোন ব্যক্তি শ্রীশ্রীমতী মহারাণীর সুপ্রিম কোর্টের এলাকার সীমা-

সরহদ্দের বাহিরে এই আইনের ৯ ও ১১ ও ১৩ ও ১৪ ধারার নির্দ্দিষ্ট কোন অপরাধ করে, সেই ব্যক্তির দোষ সাব্যস্ত হইলে, যে মাজিস্ট্রেট সাহেবের এলাকার মধ্যে ঐ অপরাধ হইয়াছে এমত কোন মাজিস্ট্রেট সাহেবের দ্বারা তাহার দণ্ড হইতে পারিবেক ইতি।

। জরীমানা যে প্রকারে আদায় হইবেক তাহার কথা।

১৬ ধারা। এই আইনের বিধানানুসারে যে অপরাধের জন্যে কেবল জরীমানা হইতে পারে এমত অপরাধে যে কোন ব্যক্তি অপরাধী হন, সে ইউরোপীয় ব্রিটনীয় প্রজা হউক কি না হউক, সেই অপরাধের জন্যে, কলিকাতা কি মান্দ্রাজ কি বোম্বাই শহরের কিম্বা পুলোপিনাঙ্গের কি সিংহপুরের কি মালাকার যে কোন জুষ্টিস অফ দি পীসের কিম্বা যে কোন মাজিস্ট্রেট সাহেবের কি জাইণ্ট মাজিস্ট্রেট সাহেবের কিম্বা আইনমতে মাজিস্ট্রেটের ক্ষমতানুসারে কার্য্যকারি যে কোন ব্যক্তির এলাকার মধ্যে ঐ অপরাধ হইয়াছে তাঁহার দ্বারা সেই ব্যক্তির দণ্ড হইতে পারিবেক, এবং এই হুকুমমতে জুষ্টিস অফ দি পীসের দ্বারা যে কোন ব্যক্তির দণ্ড হইতে পারে সেই ব্যক্তির দোষ সরাসরীমতে সাব্যস্ত হইলে তাহার দণ্ড হইতে পারিবেক ইতি।

দোষ সাব্যস্ত করণ কেবল মোকদ্দমার দোষগুণক্রমে বাতিল হইতে পারিবেক। দোষ সাব্যস্ত করণাদির প্রকার।

১৭ ধারা। কোন জুষ্টিস অফ দি পীসকর্ত্তৃক যে কোন দোষ সাব্যস্ত হয় কি যে হুকুম কি বিচার হয় তাহা দাঁড়াব কি কার্য্য করিবার নিয়মের ভ্রমপ্রযুক্ত বাতিল হইবেক না কেবল দোষগুণক্রমে বাতিল হইবেক। এবং দোষ সাব্যস্ত করণ কি হুকুম কি বিচার যে প্রমাণক্রমে হয় তাহা ঐ হুকুমপ্রভৃতিতে ব্যক্ত করা আবশ্যক হইবেক না। কিন্তু সর্টিওরারিনামক কোন পরওয়ানা বাহির হইলে, যে সাক্ষ্য লওয়া

গিয়াছে তাহা কি তাহার নকল, দোষ সাব্যস্ত করণ কি হুকুম কি বিচারের সঙ্গে, ঐ পরওয়ানাক্রমে, পাঠান যাইবেক, এবং যদি দোষ সাব্যস্ত করণের কি হুকুমের কি বিচারের উপর এলাকা দৃষ্ট না হয়, কিন্তু যে সাক্ষ্য লওয়া গিয়াছে তাহাতে ঐ ক্রুটির প্রতিকার হয়, তবে ঐ সাক্ষ্যেতে ঐরূপে যাহা দৃষ্ট হয় তদ্দ্বারা ঐ দোষ সাব্যস্ত করণ কি হুকুম কি বিচারে সাহায্য হইবেক ইতি।

[মাজিষ্ট্রেট সাহেব আপন আসিষ্টাণ্টের প্রতি নালিশ অর্পণ করিতে পারেন।]

১৮ ধারা। এই আইনের দ্বারা যে অপরাধের কেবল জরীমানার-দণ্ড হইতে পারে তাহার কোন নালিশ মাজিষ্ট্রেট সাহেব বিচার ও নিষ্পত্তি করিবার নিমিত্তে আপনার কোন আসিষ্টাণ্ট সাহেবের নিকটে, কিম্বা চিহ্নিত আসিষ্টাণ্টের ক্ষমতাক্রমে কার্য্য করিতে আইনমতে নিযুক্ত কোন ডেপুটী মাজিষ্ট্রেটের নিকটে, অর্পণ করিতে পারেন। এবং বিচারকর্ত্তা কর্ম্মকারি এমত আসিষ্টাণ্ট সাহেবেরদের কি ডেপুটী মাজিষ্ট্রেটেরদের প্রতি অর্পিত ফৌজদারী মোকদ্দমার বিষয়ে যে সকল বিধি খাটে সেই বিধির অধীনে, উক্ত প্রকার গতিকে এমত প্রত্যেক আসিষ্টাণ্ট সাহেব কি ডেপুটী মাজিষ্ট্রেট, মাজিষ্ট্রেট সাহেবের প্রতি অর্পিত সকল ক্ষমতানুসারে কার্য্য করিতে পারিবেন ইতি।

[গবর্ণমেণ্ট আসিষ্টাণ্ট সাহেবেরদিগকে ও ডেপুটী মাজিষ্ট্রেটদিগকে বিশেষ ক্ষমতামতে কার্য্য করিবার শক্তি দিতে পারেন।]

১৯ ধারা। মাজিষ্ট্রেট সাহেব আসিষ্টাণ্ট সাহেবের কিম্বা ডেপুটী মাজিষ্ট্রেটের প্রতি কোন মোকদ্দমা অর্পণ করিলে তাঁহারা এই আইনক্রমে যে ক্ষমতামতে কার্য্য করিতে পারেন, মাজিষ্ট্রেট সাহেব অর্পণ না করিলেও এমত কোন

ক্ষমতামতে কার্য্য করিতে, স্থানীয় গবর্ণমেণ্ট এমত কোন আসিষ্টাণ্ট সাহেবকে কি ডেপুটী মাজিষ্ট্রেটকে সাধারণ শক্তি দিতে পারেন। কিন্তু এমত আসিষ্টাণ্ট সাহেব কি ডেপুটী মাজিষ্ট্রেট কোন দোষ সাব্যস্ত করিলে তাহার উপর আপীল ঐ দোষ সাব্যস্ত হওনের তারিখের পর এক মাসের মধ্যে মাজিষ্ট্রেট সাহেবের নিকটে হইতে পারে। পরন্তু জানা কর্ত্তব্য যে মাজিষ্ট্রেট সাহেব আপনার কোন আসিষ্টাণ্ট সাহেবের কি আপনার অধীন কোন ডেপুটী মাজিষ্ট্রেটের সম্মুখে যে কোন মোকদ্দমা উপস্থিত থাকে তাহা ঐ আসিষ্টাণ্ট সাহেবের কিম্বা ডেপুটী মাজিষ্ট্রেটের স্থানহইতে কোন সময়ে তলব করিতে পারেন ইতি।

।জরীমানা যেপ্রকারে আদায় করিতে হইবেক।— ক্রোক করিবার উপযুক্ত সম্পত্তিপ্রভৃতি না থাকিলে কয়েদ।।

২০ ধারা। যে অপরাধের কেবল জরীমানার দণ্ড হইতে পারে তাহার নিমিত্তে কোন জুষ্টিস অফ দি পীস কি মাজিষ্ট্রেট সাহেব কি জাইণ্ট মাজিষ্ট্রেট সাহেবের দ্বারা কিম্বা মাজিষ্ট্রেটের ক্ষমতাক্রমে আইনমতে কার্য্যকারক কোন ব্যক্তির দ্বারা কিম্বা মাজিষ্ট্রেট সাহেবের কোন আসিষ্টাণ্ট সাহেবের দ্বারা কিম্বা ডেপুটী মাজিষ্ট্রেটের দ্বারা এই আইনের শক্তিক্রমে যে সকল জরীমানা করা যায় তাহা না দেওয়া গেলে, ঐ জরীমানা পূর্ব্বোক্ত কোন কার্য্যকারকের দস্তখৎকরা পরওয়ানাক্রমে অপরাধির মাল ও অবস্থার সম্পত্তি ক্রোক করিয়া নীলাম করণের দ্বারা আদায় হইতে পারিবেক। এবং যদি এমত কোন জরীমানা তৎক্ষণাৎ না দেওয়া যায় তবে এমত কোন কার্য্যকারক হুকুম করিতে পারেন যে অপরাধিকে গ্রেপ্তার করা যায়, এবং যেপর্য্যন্ত ঐ ক্রোকী পরওয়ানা ওয়াপোস সুবিধামতে না হইতে পারে সেইপর্য্যন্ত তাহাকে উত্তম নেগাহবানীতে কয়েদ করিয়া রাখা যায়। কিন্তু ঐ ক্রোকী পরওয়ানা

ওয়াপোসের নিমিত্তে যে স্থান ও সময় নির্দ্দিষ্ট হইবেক সেই স্থানে ও সময়ে আপনার হাজির হইবার বিষয়ে যদি সেই ব্যক্তি ঐ কার্য্যকারকের হৃদ্বোধমতে জামিন দিতে পারে, তবে তাহাকে কয়েদ করা যাইবেক না এবং ঐ কার্য্যকারক ঐ জামিন মুচলকাস্বরূপ কি অন্য প্রকারে লইতে পারেন। এবং ঐ পরওয়ানা ওয়াপোস হইলে যদ্যপি দৃষ্ট হয় যে ঐ জরীমানা যাহাতে আদায় করা যায় ক্রোক করিবার প্রচুর এমত কোন দ্রব্য পাওয়া যায় না এবং যদি ঐ জরীমানা তৎক্ষণাৎ না দেওয়া যায়, অথবা যদ্যপি ঐ অপরাধির স্বীকারক্রমে কিম্বা অন্য প্রকারে ঐ কার্য্যকারকের হৃদ্বোধমতে দৃষ্ট হয় যে ক্রোকী পরওয়ানা জারী হইলেও যাহাতে ঐ জরীমানা কি টাকা হইতে পারে ঐ ব্যক্তির এমত প্রচুর কোন মাল ও অস্থাবর সম্পত্তি নাই তবে এমত কোন কার্য্যকারক আপনার দস্তখৎকরা পরওয়ানাক্রমে অপরাধিকে কয়েদ করিতে পারিবেন। এবং যদি জরীমানা পঞ্চাশ টাকার অনধিক হয় তবে দুই মাসের অনধিক কোন মিয়াদে, ও যদি জরীমানা এক শত টাকার অনধিক হয় তবে চারি মাসের অনধিক কোন মিয়াদে, এবং অন্য কোন গতিকে ছয় মাসের অনধিক কোন মিয়াদে ঐ ব্যক্তিকে কেবল কয়েদ করা যাইবেক, কিম্বা ঐ কার্য্যকারকের বিবেচনামতে কয়েদ করা যাইবেক ও তাহার কঠিন পরিশ্রমও করিতে হইবেক। পূর্ব্বোক্ত কোন গতিকে, জরীমানার টাকা দেওয়া গেলে, কয়েদের শেষ হইবেক ইতি।

[কোম্পানি বাহাদুরের যে কোন চাকর ভিন্নাধিকার দেশে এই আইনের বিরুদ্ধে কোন অপরাধ করে তাহার দণ্ড করিতে ক্ষমতার কথা।]

২১ ধারা। কোম্পানি বাহাদুরের সহিত যে ভিন্ন দেশীয় রাজার কি ভিন্নাধিকারের সন্ধি আছে তাঁহার দেশের মধ্যে যদি উক্ত কোম্পানিকর্ত্তৃক ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের সংস্থাপিত

হয়, এবং যদি ঐ ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের সিরিশতায় নিযুক্ত ঐ কোম্পানির কোন চাকর, উক্ত কোম্পানির শাসিত দেশের মধ্যে সেই প্রকার কর্ম্মে নিযুক্ত কোন ব্যক্তির যে কর্ম্ম করিতে এই আইনমতে নিষেধ হইয়াছে এমত কোন কর্ম্ম সেই রাজার কি ভিন্নাধিকার দেশে করে, কি যে কর্ম্ম করিতে এই আইনমতে আজ্ঞা আছে তাহা না করে, তবে ঐ কোম্পানির ঐ চাকর অপরাধী হইবেক। এবং সেই অপরাধের প্রমাণ হইলে, কোম্পানি বাহাদুরের শাসিত দেশের মধ্যে ঐ নিষিদ্ধ কার্য্য করা গেলে কি ঐ আজ্ঞা করা কার্য্য না করা গেলে তাহার যেরূপ দণ্ড হইত সেইরূপ দণ্ড হইবেক। আর উক্ত দেশের মধ্যে কোম্পানি বাহাদুরের চাকরেরদের করা অপরাধ বিচার করিতে, হজুর কৌন্সেলে ভারতবর্ষের শ্রীযুক্ত গবর্নর জেনরল বাহাদুরকর্ত্তৃক যে কোন আদালত কি কার্য্যকারক উচিতমতে ক্ষমতাপ্রাপ্ত হন তাঁহার দ্বারা, কিম্বা কোম্পানি বাহাদুরের শাসিত দেশের কোন স্থানে ঐ অপরাধ করা গেলে যে প্রকারে বিচারাদি হইত সেই প্রকারে ঐ দেশের কোন স্থানের কোন আদালত কি মাজিষ্ট্রেট সাহেবের কিম্বা উপযুক্ত ক্ষমতাপন্ন অন্য কার্য্যকারকের দ্বারা, এমত প্রত্যেক ব্যক্তির দোষের প্রকারানুসারে সেই ব্যক্তির বিচার হইবেক ও দোষ সাব্যস্ত হইবেক ও জরীমানা কি অন্য দণ্ড হইবেক ইতি।

[শব্দের অর্থ করণ।]

২২ ধারা। এই আইনেতে " মাজিষ্ট্রেট" এই শব্দের মধ্যে জাইণ্ট মাজিষ্ট্রেট সাহেবেরা এবং যে ব্যক্তিরা আইনমতে মাজিষ্ট্রেটের ক্ষমতানুসারে কার্য্য করেন তাঁহারাও গণ্য হইবেন। এবং " জরীমানা" এই শব্দেতে অর্থদণ্ড কি দ্রব্য জব্দ করণও গণ্য হইবেক ইতি।

[অনুমতিপত্রক্রমে স্থাপিত টেলিগ্রাফের জন্যে গবর্ণমেণ্ট বিধি করিবেন।]

১৬ ধারা। হজুর কৌন্সেলে শ্রীযুত গবরনর জেনরল বাহাদুরের ক্ষমতা থাকিবেক যে এই আইনানুসারে অনুমতি-পত্রক্রমে স্থাপিত ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের কার্য্য চালাইবার বিধান করেন। আর ঐ প্রকারে কোন টেলিগ্রাফের বিষয়ে ও যে ব্যক্তিরা তাহা ব্যবহার করে ও তাহার সম্পর্কীয় কর্ম্মে নিযুক্ত থাকে তাহারদের প্রতি, এই আইনের যেং অংশ খাটে তাহা সময়েং প্রকাশ করেন।

ডব্লিউ মর্গান।

লেজিস্লেটিব কৌন্সেলের ক্লার্ক।

—গবর্ণমেণ্ট গেজেট ১৮৫৫। ১৩ জানুয়ারি।